1re Année — N° 2 — Avril 1934

582041
Com
24

ANNALES
DE PHYSIQUE DU GLOBE
DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

(Météorologie, Séismologie, Magnétisme terrestre, Océanographie, Volcanologie, Hydrologie)

Paraissant tous les deux mois

SOMMAIRE

Étude comparative des climats des colonies françaises.

Notes et informations.

Bibliographie.

66076

P
A6130
1:1934

PARIS Ve
LAROSE ÉDITEUR
11, RUE VICTOR-COUSIN

Prix du Numéro : 6 francs

ANNALES DE PHYSIQUE DU GLOBE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

LAROSE, Éditeur, 11, Rue Victor-Cousin, PARIS (Ve)

Téléph. : Odéon 32-70

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL

(6 numéros)

FRANCE ET COLONIES FRANÇAISES.	35 francs.
ETRANGER.	40 francs.

Les abonnements sont payables d'avance à la souscription. Chaque changement d'adresse doit être accompagné de 1 franc en timbres-poste.

Tous droits de reproduction réservés

Les Annales de Physique du Globe de la France d'Outre-Mer sont publiées sous les auspices du *Conseil de Perfectionnement des Services de Physique du Globe des Colonies*, et sous la direction de M. Henry Hubert, Inspecteur Général du Service Météorologique Colonial.

Chaque numéro contient des mémoires originaux, une chronique des questions de Physique du Globe intéressant les Colonies françaises et une revue bibliographique.

Les Annales de Physique du Globe de la France d'Outre-Mer résument les recherches et observations faites par les météorologistes coloniaux et présentées dans les publications locales ; elles abordent en outre soit des études spéciales n'ayant pu trouver place dans ces publications, soit — et cela de préférence — des travaux d'ensemble concernant des groupes ou la totalité de nos territoires extérieurs. Elles se proposent de faire ressortir la variété et la nouveauté des recherches de Physique du Globe entreprises dans nos possessions lointaines et de réaliser une présentation synthétique des questions, considérées dans le cadre très vaste de notre domaine colonial.

Les numéros de l'année 1934 sont publiés à l'aide de subventions de la Fondation Loutreuil (Académie des Sciences) et de l'Académie des Sciences Coloniales.

PRINCIPAUX ARTICLES A PARAITRE EN 1934

N° 1. — Cartes météorologiques de l'Ouest africain.
Nos 2 et 3. — Etude comparative des climats des Colonies françaises.
N° 4. — Les cyclones et typhons dans les Colonies françaises.
N° 5. — Les dernières éruptions volcaniques des Colonies françaises.
N° 6. — Etudes hydrologiques dans les Colonies françaises.

ÉTUDE COMPARATIVE DES CLIMATS DES COLONIES FRANÇAISES

Objet du présent travail

Les territoires visés dans la présente étude sont ceux placés sous l'administration de la France, en dehors du bassin méditerranéen (Algérie, Tunisie, Maroc, Syrie).

Si l'on excepte Saint-Pierre et Miquelon, d'une part, et les dépendances méridionales de Madagascar, d'autre part, on voit que ces territoires font, *pratiquement*, partie de la zone torride ou intertropicale (1) et que, du moins pour les plaines et les plateaux, ils répondent à la définition qu'on a donnée parfois de la zone chaude, celle dont la température moyenne de l'année est supérieure à 20°.

Si la documentation météorologique relative à ces territoires s'accroît rapidement depuis quelques années, il faut bien reconnaître qu'elle est encore à peine suffisante pour justifier un examen d'ensemble des climats coloniaux. Il a paru cependant nécessaire d'aborder une telle étude, à la fois en raison de l'intérêt intrinsèque qu'elle présente, et à cause des comparaisons nouvelles qu'elle permet de faire.

Jusqu'à présent, trois grandes régions seulement de notre domaine colonial, l'Afrique Occidentale Française, l'Indochine et Madagascar, ont fait l'objet de recherches scientifiques relatives au climat (2). Mais il s'agit de travaux dus à des auteurs différents et aucun d'eux n'a comparé l'un à l'autre les climats de ces trois territoires. A plus forte raison, on ne s'est jamais hasardé à confronter les éléments météorologiques de pays de même latitude, comme la Réunion, la Nouvelle-Calédonie et Taïti, dans l'hémisphère sud, ou de localités comme Pointe à Pitre, Saint-Louis du Sénégal, Yanaon et Tourane, dans l'hémisphère nord.

C'est à décrire l'ensemble des climats de nos colonies et à aborder leur comparaison qu'est consacré le présent travail.

(1) L'extrême sud de Madagascar et l'extrême nord de l'Afrique Occidentale Française, qui sont légèrement au delà des tropiques, rentrent *pratiquement* dans cette zone torride.

(2) H. Hubert. — *Nouvelles études sur la météorologie de l'A. O. F.* Paris, 1926 ; Bruzon et Carton. — *Le climat de l'Indochine.* Hanoi, 1930 ; R. P. Ch. Poisson. — *Météorologie de Madagascar.* Paris, 1930.

Il convient d'ajouter ici qu'une *Étude sur la climatologie de la colonie* de la Martinique, a fait également l'objet d'une publication de M. Romer.

DE LA DESCRIPTION DES CLIMATS COLONIAUX

La définition du climat appliquée aux colonies françaises

On considère généralement comme satisfaisante la définition du climat donnée par Hann : « L'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un point de la surface terrestre » (1).

Il est un premier élément de cette définition auquel il semble qu'on doive souscrire de suite, c'est celui qui spécifie qu'un climat déterminé s'applique à *un point* de la surface terrestre.

S'il est commode, et d'ailleurs suffisant, pour une étude de géographie générale, de prendre pour types de climats ceux de régions plus ou moins vastes, un tel procédé peut offrir des inconvénients dans un travail de météorologie pure. D'abord, il y a toujours quelque incertitude quant aux limites naturelles d'un territoire ou d'une province, aux colonies plus peut-être qu'ailleurs. Ensuite, la description du climat d'une région déterminée reste toujours assez imprécise, puisque d'un point à l'autre il y a des différences plus ou moins fortes. Que devient au juste ce qu'on a appelé le climat sénégalien, lorsqu'on songe aux caractères climatiques si différents que présentent au Sénégal des localités comme Dakar, Podor et Tambacounda ?

Pour avoir des chances d'être correcte, il faut donc que la définition d'un climat se rapporte d'abord à une localité. Mais, comme on ne saurait prétendre présenter autant de climats qu'il y a de points et qu'il est indispensable de faire des généralisations,

(1) Hann. — Handbuch der Klimatologie. Stuttgart, 1908.

on peut se proposer de réaliser celles-ci en partant chaque fois de la définition du climat d'une localité-type, et en indiquant les endroits ou les régions qui offrent les mêmes caractères généraux. Bien entendu, dans les groupements réalisés, on signalera en même temps les différences, progressives ou brutales, observées à partir de la localité choisie. La définition d'un climat ainsi considérée permet de donner des caractères précis et de passer d'un type à l'autre en utilisant des repères solides.

Le mot climat, dans la définition de Hann, s'applique à un point de la *surface terrestre*. Or, il semble bien qu'il faille prendre cette définition un peu à la lettre et limiter les renseignements relatifs au climat d'une localité aux phénomènes observés, sinon à la surface même du globe terrestre, du moins au voisinage de cette surface. Il y a, sans doute, un très grand intérêt à connaître les caractères de l'atmosphère à différentes altitudes sur la verticale d'un lieu et il n'est pas niable que le climat participe, au moins dans une certaine mesure, de ces caractères ; mais, en général, ces derniers sont trop mal connus ou trop complexes pour entrer dans la description des climats. De plus, il est normal de ne considérer, pour ces derniers, que les phénomènes ayant une action directe au point de vue humain. C'est donc simplement à titre d'informations complémentaires que seront donnés certains renseignements sur les vents en altitude, mais il ne s'agit pas là d'éléments essentiels du climat. Par contre, on considèrera, comme caractères importants, la nature et la répartition dans le temps des perturbations, qui interviennent directement dans l'habitabilité d'un pays.

Parmi les autres parties de la définition de Hann, l'expression *état moyen de l'atmosphère* paraît trop vague quand on l'applique à la zone torride, d'autant plus que la seule présentation de cet état moyen laisse ignorées des variations importantes se produisant au cours de chaque année.

Finalement, il semble que la définition de Hann, au moins pour les régions tropicales françaises, gagnerait à être modifiée dans le sens suivant : *Le climat d'un lieu déterminé est l'état le plus habituel de l'atmosphère en ce lieu, considérée au voisinage de sol* (2 mètres par exemple) *et au cours des différentes périodes successives de l'année.*

Cette nouvelle formule implique, non plus une impression globale, une opinion moyenne relative à l'état de l'atmosphère, mais un examen s'étendant aux différentes périodes de l'année, et suivant l'ordre dans lequel ces périodes se succèdent. Celles-ci devront être suffisamment courtes pour que l'état habituel de l'atmosphère puisse être considéré comme restant pratiquement semblable à lui-même pendant la durée de chacune d'elles. Disons tout de suite que la période la plus commode est le mois. Par état habituel au cours d'une période, on entendra celui qui est le plus fréquemment observé.

Des conditions que doit remplir une description des climats tropicaux

La plupart des descriptions de climats données jusqu'ici font intervenir des impressions ressenties ou interprétent des observations, d'ailleurs fort judicieuses, de géographie botanique. Sans doute aussi, des caractères physiques sont utilisés, mais souvent avec des valeurs imprécises parce que trop générales. On aborde, par exemple, des comparaisons sur la plus ou moins grande humidité de l'air, sur la somme des précipitations annuelles, sur la moyenne des températures ; ou bien encore, on indique ce qui apparaît comme le caractère essentiel d'une zone, sans préciser les variations de ce caractère dans le temps, et, comme pour chaque zone, on a recours à un critérium différent, la description manque à l'un de ces buts, qui est de permettre des comparaisons.

Or, on s'est préoccupé de présenter ici une description générale des climats tropicaux basée sur des caractères physiques et qui soit simple, précise, objective et qui traduise des faits naturels.

Pour que cette description soit simple, il faut qu'elle n'oblige pas à de multiples opérations abstraites, qu'elle traduise des phénomènes réellement observés, que les renseignements donnés parlent à l'esprit. Par exemple, on rejettera comme trop abstraites les moyennes annuelles, qui d'ailleurs ne sont pas caractéristiques d'un lieu.

La précision dans la description doit résulter de valeurs chiffrées, mais comme il importe de mettre en évidence des variations de ces chiffres dans le temps, il n'y a plus d'autre procédé pratique de représentation que les courbes.

La description sera objective si elle évite de faire appel à des arguments d'impressions personnelles ou de sentiment, arguments précieux lorsqu'il s'agit de dégager des principes, mais que l'on se doit d'écarter quand il ne s'agit plus que de dresser un catalogue.

Enfin, la description traduira des faits naturels si elle permet, sous une forme condensée, de se faire une opinion sur la valeur des éléments météorologiques dont les effets nous sont familiers et si elle

nous donne une idée des modifications successives de ces éléments dans le temps.

La plus grande fréquence graphique

Les éléments météorologiques qui servent généralement à caractériser le climat sont : la température, l'humidité, les précipitations, la nébulosité, le vent. Ce sont les valeurs de ces éléments qui seront utilisées au cours de ce travail, mais considérées pour des périodes égales de l'année, les mois, et dans l'ordre naturel de succession de ceux-ci. Comme on ne peut utiliser toutes les valeurs mensuelles recueillies, il faut déterminer les plus typiques d'entre elles.

La première idée qui vient à l'esprit est d'établir des moyennes : cette méthode, qui est classique, a été suivie ici chaque fois qu'un nombre suffisant d'observations a permis de le faire. Mais son utilisation a été rendue parfois fort difficile, soit parce que les années d'observations dont on disposait étaient trop peu nombreuses, soit parce que des lacunes ou des erreurs empêchaient l'emploi d'une partie des chiffres recueillis. On a eu recours alors à ce que j'ai appelé, autrefois, la plus grande fréquence graphique (1).

Pour établir celle-ci, on trace, à une échelle commune, toutes les courbes traduisant un même phénomène en un même lieu et pour des périodes rigoureusement comparables entre elles.

Si ces courbes donnent un dessin disparate, on est conduit à ne pas en tenir compte. Si, au contraire, elles se groupent en un faisceau étroit, on utilise, comme points de plus grande fréquence, ceux qui sont communs au plus grand nombre de courbes. La courbe de plus grande fréquence graphique est celle qui joint les points communs au plus grand nombre de courbes. Ainsi, les erreurs graves sont automatiquement éliminées et la courbe obtenue est celle qui traduit le mieux, pour le phénomène considéré, l'état le plus habituel de l'atmosphère.

Cette méthode n'aboutit évidemment pas à des résultats aussi fins que lorsqu'on effectue des moyennes avec de longues séries de chiffres exacts, mais, étant donné que les phénomènes météorologiques ont un rythme assez régulier dans les régions tropicales, il s'ensuit que chaque courbe de plus grande fréquence donne une idée très satisfaisante du phénomène étudié. Elle est préférable, en tout cas, aux moyennes obtenues avec des séries courtes, incomplètes ou douteuses.

Sans doute, on peut regretter d'être contraint de se contenter de valeurs approchées, mais c'est là le caractère des premiers essais et il faut toujours bien commencer.

Les renseignements que comportent les graphiques

Ainsi qu'il a été indiqué plus haut, les climats tropicaux seront décrits ici par des graphiques, à raison d'un par localité. Après de nombreux essais, il a paru suffisant de porter sur ces graphiques les renseignements suivants (1) :

Température : ——— Moyenne (2) des maxima pour chaque mois.

——— Moyenne des minima pour chaque mois.

——— Moyenne des deux valeurs ci-dessus.

—➤—➤ Moyenne des maxima absolus*.

—➤—➤— Moyenne des minima absolus*.

\ Plus grand maximum observé pour chaque mois*.
\

—··—·· Plus petit minimum observé pour chaque mois*.

Pression : ⋱ Valeurs moyennes pour chaque mois (en mm).
⋱

Nébulosité : 5 Valeurs données en chiffres (moyennes) pour chaque mois.

Etat hygrométrique : – – – – Moyenne de chaque mois.

Pluies : ⌐¬ Moyennes des précipitations mensuelles.

—·—· Pluies cumulées, mois par mois.

····· Nombre de jours de pluie par mois.

Orages : + + Nombre de jours d'orage par mois.

Vents au sol : ↗ Ainsi qu'il a été dit précédemment, on a indiqué en outre les vents en altitude, chaque fois qu'il a été possible de le faire.

Les courbes établies donnent automatiquement,

(1) H. Hubert. — *Nouvelles études sur la météorologie de l'A. O. F.* Paris, 1926.

(1) Les renseignements marqués d'un astérisque ne peuvent être actuellement fournis que pour certaines localités.

(2) Ou plus grande fréquence graphique.

sauf pour le vent, les variations des éléments météorologiques dans le temps et les amplitudes des températures.

Importance respective des différentes courbes au point de vue de la climatologie des colonies

Puisqu'on se propose d'employer des courbes pour représenter les climats, il est bon de pouvoir se faire une opinion à la fois sur la valeur pratique des renseignements fournis par chacune d'elles et sur le degré de précision avec lequel sont traduits les phénomènes observés.

Les *pressions* sont, théoriquement du moins, parmi les éléments susceptibles de la plus grande précision puisqu'on les mesure au 1/10, voire au 1/20 de mm. Mais, pour beaucoup de chiffres un peu anciens, cette précision est illusoire, parce que trop souvent les appareils employés étaient mal réglés. D'autre part, les variations de la pression, parfois très importantes à considérer dans le domaine de la météorologique dynamique et lorsqu'il s'agit de périodes très rapprochées, paraissent n'avoir qu'une influence pratique bien faible quand on ne considère que le climat proprement dit.

Les *températures*, au contraire, ont une importance primordiale, encore faut-il choisir entre les différentes valeurs fournies. Par exemple, la température moyenne annuelle n'a qu'un intérêt secondaire, puisque plusieurs localités de climat très différent ont nécessairement le même chiffre. La moyenne mensuelle, si souvent utilisée, ne paraît pas beaucoup plus avantageuse.

Dans certaines publications, les moyennes sont exprimées au dixième de degré ; une telle précision est encore illusoire pour beaucoup de stations tropicales, du fait de lacunes dans les observations, ou encore de modifications dans les installations des stations, voire même d'erreurs.

Les extrêmes absolus (plus haute et plus basse température observées), soit dans l'année, soit pour chaque mois, sont, par définition même, des chiffres exceptionnels, qui ne sauraient traduire un état habituel de l'atmosphère et, par suite, caractériser un climat. D'ailleurs, dans les pays où il ne gèle pas (et c'est le cas dans la plus grande partie des régions tropicales), les plus basses températures ne sont pas aussi importantes à connaître que dans la zone tempérée ou froide.

Les moyennes ou, à défaut, les courbes de plus grande fréquence des maxima et des minima absolus de chaque mois, établies pour la totalité de la période pendant laquelle des observations ont été faites, sont beaucoup plus intéressantes. Elles donnent, en effet, les limites entre lesquelles varie chaque mois la température au cours d'une année moyenne, renseignement utile au moins pour certaines applications biologiques.

Plus utiles encore, du fait que sont écartées les valeurs exceptionnelles, sont les moyennes ou les courbes de plus grande fréquence des maxima ou des minima moyens de chaque mois, établies pour la totalité de la période pour laquelle on possède des observations.

Au point de vue des descriptions et des comparaisons, on tirera ici un très grand parti des inflexions des courbes, et c'est la première fois, à ma connaissance, qu'une telle utilisation est tentée. Ces inflexions sont très avantageuses au point de vue de la différenciation, parce qu'elles comportent une précision qu'on ne trouve pas dans les autres éléments des graphiques. Elles ont aussi une très grande importance au point de vue descriptif parce que, du fait qu'elles se produisent toujours à une même époque, elles traduisent des modifications profondes des conditions antérieures, et sont bien ainsi un élément essentiel du climat.

Toujours en ce qui concerne les courbes des températures, on tirera grand profit de la considération des époques des valeurs les plus hautes et les plus basses, ces valeurs étant très caractéristiques, puisqu'elles traduisent l'influence prédominante d'un élément météorologique (insolation, pluie, vent, etc.).

Les *précipitations* ont été traduites par différentes courbes. Les hauteurs d'eau tombées mensuellement et le nombre de jours de pluie pour chaque mois mettent en évidence les périodes de pluies et de sécheresse. Ces courbes comportent évidemment des imprécisions. Par exemple, dans la plupart des stations, il n'est pas compté comme jours de pluie ceux au cours desquels il est tombé moins d'un millimètre de pluie. Mais, ce qui est plus grave, c'est qu'en certains endroits, le nombre d'années d'observations est trop faible pour que la moyenne des précipitations mensuelles ou la plus grande fréquence graphique ait une signification rigoureuse. Ici encore, les inflexions des courbes fournissent des indications fort utiles, mais d'une précision bien inférieure à celles qu'on obtient avec les températures.

Les courbes relatives à l'*état hygrométrique* ne donnant des renseignements approchés, on s'est contenté

ici des moyennes mensuelles. On a, d'ailleurs, à l'avance, une opinion sur les variations qu'elles traduisent d'après la seule situation géographique de la localité considérée.

Les courbes de la *tension de la vapeur* d'eau n'ont pas été données. On eût pu les établir d'après celles de la température et de l'état hygrométrique, mais comme ces dernières sont déjà imprécises, on aurait fait qu'alourdir inutilement les graphiques avec de telles courbes.

Les indications relatives aux jours d'*orages* ne sont qu'approximatives. Il y a, en effet, de grosses différences d'interprétation suivant les observateurs : les uns ne considérant comme jours d'orage que ceux où la foudre éclate au voisinage de la station (point de vue adopté ici) ; les autres, au contraire, étendant cette définition aux journées où l'on entend le tonnerre dans un rayon assez étendu. On s'explique ainsi les différences entre les graphiques qui accompagnent cet article et ceux que j'ai pu donner d'autre part pour l'Afrique Occidentale Française.

Les renseignements sur les *vents* au sol résultent, en général, d'un nombre assez grand d'observations. Au moins, les vents saisonniers ont pu être indiqués : ce sont, comme on sait, des éléments importants de certains climats tropicaux. Pour les vents en altitude,

ASPECT DE LA VÉGÉTATION, EN A. O. F. POUR TROIS CLIMATS DIFFÉRENTS

Cliché Boulard. *Clichés H. Hubert.*

Série de Grand-Bassam (Basse Côte d'Ivoire) — Série de Korhogo (Kouroumonto) — Série de Port-Etienne (Boulanouar)

on n'a parfois qu'un petit nombre d'années d'observations, si bien qu'on doit considérer les graphiques, à ce sujet, comme ne donnant qu'une première indication.

DESCRIPTION DES CLIMATS

Les graphiques forment la base de la description des climats des colonies et concrétisent en quelque sorte cette description.

Ils constituent de véritables fiches signalétiques pour les stations et seront utilisés plus loin pour comparer entre elles les localités-types. D'ailleurs quelles que soient les conclusions auxquelles aboutirait cette comparaison, il restera toujours facile d'essayer des combinaisons différentes. Pour cela, le lecteur aura, avec les graphiques, la base la plus solide qui ait pu être donnée jusqu'ici.

Puisque les graphiques constituent en quelque sorte la description des différents climats coloniaux, on devrait logiquement les présenter ici en bloc, sans groupement déterminé, dans l'ordre alphabétique des stations, par exemple.

Cependant, comme le présent travail vise également à établir des comparaisons, à faire ressortir les analogies et les différences des climats coloniaux,

à constituer, en somme, des groupements naturels, la présentation des graphiques devrait être faite alors une seconde fois. Il a paru nécessaire d'éviter une telle complication, et c'est pourquoi on a reporté la description des climats coloniaux dans le chapitre relatif à la différenciation de ceux-ci.

LA DIFFÉRENCIATION DES CLIMATS

Théoriquement, on peut concevoir une infinité de climats (autant que de localités) formant une série continue pour tous les points de la terre. Mais il n'est pas possible, pour l'ensemble de nos territoires d'Outre-Mer, de montrer la continuité de cette série parce que nos solonies, au lieu de se toucher, sont souvent séparées les unes des autres par des étendues maritimes considérables, sur la climatologie desquelles notre documentation est peu avancée. On ne peut donc mettre en évidence les « passages » d'un climat à l'autre pour deux colonies éloignées.

Tout ce qu'on peut faire — pour le moment du moins — est de présenter plusieurs groupes continus, autant qu'il y a d'unités géographiques coloniales distinctes, ces groupes n'ayant aucun lien naturel les uns avec les autres. Pour la zone intertropicale, six groupes seront ainsi examinés (Afrique continentale, Inde, Indochine, Amérique, Océans Indien et Pacifique, Madagascar) dans un ordre d'ailleurs arbitrairement établi.

Dans chacun de ces groupes, on pourrait envisager — théoriquement — la présentation des climats de *toutes* les localités en une suite continue. Mais, bien entendu, une telle méthode n'est pas possible, car on ne possède des renseignements que pour un nombre limité de localités. Elle n'est, d'ailleurs, pas désirable, en raison des complications qu'elle entraînerait.

Les documents fournis seront donc présentés sous forme de séries faisant ressortir les variations d'une région à l'autre, et établissant des coupures. On signalera, à l'occasion, les termes de passage d'une série à l'autre.

Les séries seront différenciées les unes des autres en utilisant les mêmes éléments météorologiques pour toutes les localités et en faisant ressortir les particularités de ces éléments pour chaque groupe.

Théoriquement, il devrait être bien difficile de ranger dans une même série climatique plusieurs localités, puisque les valeurs des éléments météorologiques sont nécessairement différentes d'une localité à l'autre. On peut, cependant, y parvenir.

Il convient, toutefois, d'écarter les groupements basés sur des analogies de chiffres parce qu'il y a là une base de classification qui n'est pas suffisamment objective. Il semble, par contre, qu'on arriverait à des séries satisfaisantes en s'appuyant sur un principe que j'ai posé autrefois et qui consiste à considérer comme ayant le même climat les localités présentant des variations thermiques (maxima et minima normaux moyens) de même sens et de même valeur relative (1) aux mêmes époques, étant entendu qu'il s'agit de régions tropicales appartenant à la même unité géographique.

A priori, on conçoit que si les variations thermiques de même sens et de même valeur relative sont considérées pour des périodes suffisamment courtes, les localités qui se trouvent comparables doivent être voisines parce qu'elles sont influencées en même temps, soit par les mêmes éléments météorologiques, soit par des éléments météorologiques qui évoluent en même temps dans le même sens. On peut, sans doute, faire varier autant qu'on le veut la durée de ces périodes, mais il apparaît que, pratiquement, le mois donne des résultats très suffisants.

Le gros avantage du procédé de différenciation préconisé réside dans ce qu'il ne nécessite pas la connaissance de valeurs absolues rigoureuses ; il peut donc être mis à profit lorsqu'on ne possède encore qu'un petit nombre d'années d'observations. Il est, en même temps, le plus fin de ceux dont on peut disposer à l'heure actuelle puisque les courbes des températures sont parmi celles qu'on peut tracer avec le plus de précision. Il n'exige que la détermination de la date approchée et de la valeur relative des points d'inflexion de chaque courbe.

Par sa commodité et sa précision, ce procédé de différenciation des climats — ou de groupement climatique des stations — paraît mériter la préférence à tout autre. Sans doute, il pose en principe que, pratiquement, les localités ayant des variations thermiques de même sens et de même valeur relative aux mêmes époques reçoivent en même temps une somme d'influences météorologiques ayant, au point de vue des températures, des résultats comparables. Or, il semble bien qu'il en soit ainsi.

Par exemple, deux stations voisines ont des variations thermiques de même sens et de même valeur relative aux mêmes époques, mais les hauteurs

(1) C'est-à-dire que non seulement les points d'inflexion se correspondent dans le temps mais encore que les points les plus élevés — ou les plus bas — s'observent aux mêmes époques.

d'eau annuelles reçues présentent des différences profondes ou encore les courbes des précipitations mensuelles moyennes sont très dissemblables. Eh bien, il semble qu'au point de vue groupement climatique, ces différences soient secondaires. Il peut, en effet, y avoir des éléments plus importants comme la nébulosité, ou le vent, qui dominent davantage la climatologie *de la région* que la simple répartition des précipitations.

On se rend, d'ailleurs, très bien compte que les hauteurs d'eau reçues annuellement peuvent n'avoir qu'une importance secondaire au point de vue des groupements climatiques. Il suffit, pour cela, de se rappeler qu'un nombre considérable de localités, de climat très différent, reçoivent chaque année la même quantité d'eau. Il reste, bien entendu, que, *dans la pratique*, la connaissance des hauteurs de pluies tombée annuellement peut avoir un intérêt capital, surtout en pays tropical, mais c'est un élément de moindre importance que les variations thermiques au point de vue *de la différenciation*.

Si les hauteurs d'eau annuelles n'ont qu'une importance secondaire pour cette différenciation, il faut faire une place beaucoup plus grande à l'allure des courbes des hauteurs de pluie mensuelles. On utilisera donc celles-ci, mais on n'en tirera parti que pour établir des sous-divisions climatiques.

En effet, en dépit de la très grande importance pratique de la pluie qui, aux colonies surtout, domine la question des cultures, il semble bien qu'il faut éviter de donner plus d'importance aux courbes pluviométriques qu'aux courbes thermométriques quand il s'agit de différenciation. Elles ont, d'abord, moins de constance dans leur allure et leur dessin est moins précis : il est, en effet, très difficile de marquer la limite des zones à une ou deux saisons de pluies, ou de caractériser les différences secondaires dans l'allure des courbes pluviométriques.

On pourrait, toutefois, rester assez embarrassé pour donner la préférence soit aux courbes thermométiques, soit aux courbes pluviométriques, s'il n'y avait, en faveur des premières, des arguments de fait dont il va être question maintenant.

Du sens géographique du procédé de différenciation employé

Lorsqu'on marque sur une carte la position des localités ayant des variations thermiques de même sens et de même valeur relative aux mêmes époques, on constate que ces localités se groupent géographiquement et que, dans la zone où elles sont situées, aucune station de caractère différent n'est observée. Au contraire, dans certaines colonies tout au moins, la répartition sur la carte des localités ayant des caractères analogues au point de vue de la pluviosité est beaucoup plus sporadique. Or, puisque les groupements basés sur les températures sont les plus généraux et les plus réguliers, il est normal de leur donner la préférence au point de vue de la différenciation des climats.

Mais il y a plus. Ces derniers groupements n'ont pas une distribution quelconque, car le dessin qu'ils constituent se superpose seul à celui des zones botaniques (ce qui n'est pas toujours le cas avec les groupements basés sur les précipitations) et c'est une nouvelle raison pour leur donner la préférence. Quant aux zones botaniques, on sait qu'elles dépendent dans une large mesure du facteur géographique. Et cela revient à dire qu'une différenciation des climats reposant sur des variations thermiques traduirait au premier chef l'influence du facteur géographique. Il aboutit donc bien à une classification naturelle.

Il est, du reste, aisé de mettre en évidence cette dernière influence.

Il est probable que si la terre était uniformément recouverte d'une égale couche d'eau, les climats des différents points des régions tropicales seraient, avant tout, fonction de leur position absolue et, qu'en gros, les zones de même latitude, de part et d'autre de l'équateur, auraient pratiquement le même climat. Dans ce cas, la position et la valeur des points d'inflexion des courbes de température ne se différencieraient d'un graphique à l'autre qu'en fonction de la latitude seule et les zones de variations thermiques analogues seraient distribuées parallèlement à l'équateur. Or, les masses continentales interviennent de diverses façons.

Parfois, des différences profondes, brutales, entre le domaine maritime et le domaine continental s'observent au point de vue des températures à une très faible distance des côtes : influence de vents locaux, orientation particulière du littoral par rapport à certains vents saisonniers, etc. Parfois, aussi, les différences entre le littoral et l'intérieur sont progressives. Elles sont souvent en relation avec les variations de la quantité d'eau contenue dans l'atmosphère. Or, ces variations sont d'autant plus grandes que le point considéré est plus loin dans l'intérieur des terres, ou plus complètement soustrait à l'action des vents marins et, enfin, que la latitude considérée est plus élevée.

Aux influences précédemment signalées vient encore

s'ajouter celle de l'altitude, qui est évidente *a priori*.

C'est donc bien le facteur géographique qui déforme le plus les courbes de température d'une zone à l'autre, comme c'est lui qui amène les modifications les plus profondes d'une région botanique à la suivante, et c'est pour cela que les différences d'allure des courbes de température restent des éléments de choix pour différencier les climats.

Dans la présentation des graphiques qui est donnée ici, on s'est borné à signaler les particularités des courbes. On n'a pas envisagé de donner les raisons, complexes et variées, auxquelles sont dues ces particularités. Ce serait, sortir du cadre de la généralisation qu'on s'est tracé en entreprenant ce travail. Il appartiendra aux ingénieurs-météorologistes et aux météorologistes en service dans nos colonies d'entreprendre cette tâche, et l'on peut être assuré qu'ils l'accompliront avec une rare compétence.

Au point de vue théorique, les courbes des températures ont, chaque année, dans les régions tropicales, deux points élevés dont la date est en relation avec les deux passages du soleil au zénith et deux points bas intermédiaires. Au delà du tropique, il n'y a plus qu'un seul point bas et un seul point élevé.

Or, dans nos colonies, la zone où il n'y a plus qu'un point élevé se trouve nettement au sud du tropique. Il y a là un élément de différenciation important pour lequel le facteur géographique a la plus large part.

Présentation des graphiques

Les graphiques seront présentés, comme il a été dit, pour chaque unité géographique en séries naturelles distinctes, chacune de celles-ci étant représentée par une ou plusieurs localités. Une de ces localités, en général la plus importante, est choisie comme localité-type.

Autant qu'on a pu le faire, les séries se succèdent de manière à mettre en valeur la variation progressive de l'allure des courbes, et de façon à montrer les affinités et les différences de chaque série avec les voisines, en précisant les termes de passage. Il n'est, toutefois, pas toujours commode de tenir compte de tous ces éléments dans l'ordre des descriptions, si bien que celui qui a été adopté ici ne traduit pas une succession naturelle des climats. Par exemple, on a dû placer Dakar après la série de Bilma, alors que ces deux localités n'ont aucun élément commun, mais comme il fallait placer côte à côte les séries Ouagadougou, Kabara, Bilma, on a été amené à rejeter Dakar au delà. Des remarques analogues doivent être faites pour l'Indochine et pour Madagascar.

En correspondance avec chaque groupe de graphiques est établi un court résumé rappelant les principaux caractères de ces derniers, au point de vue de la différenciation des séries, et indiquant les *analogies* ou les différences de celles-ci entre elles.

Dans ces résumés, les noms de mois *en italique* se rapportent au point le plus haut ou le plus bas de chaque courbe des températures. En outre les amplitudes (dont la valeur, en degrés, est indiquée entre parenthèses), sont estimées d'après les échelles suivantes :

1° Amplitude totale de l'année (différence entre le chiffre le plus élevé des maxima mensuels moyens et le chiffre le plus bas des minima mensuels moyens) :

Très faible	moins de 10°
Faible	10°–15°
Moyenne	15°–20°
Forte	20°–25°
Très forte	25°–30°
Exceptionnelle	plus de 30°

2° Amplitude de la courbe des maxima et amplitude de la courbe des minima (nombre de degrés entre le point le plus élevé et le point le plus bas de chaque courbe) :

Très faible	1°– 3°
Faible	3°– 5°
Moyenne	5°–10°
Forte	plus de 10°

3° Amplitude mensuelle (nombre de degrés, comptés sur la même ordonnée, entre la courbe des minima et celle des maxima mensuels) :

Faible	1°– 5°
Moyenne	5°–10°
Forte	10°–15°
Très forte	15°–20°
Exceptionnelle	plus de 20°

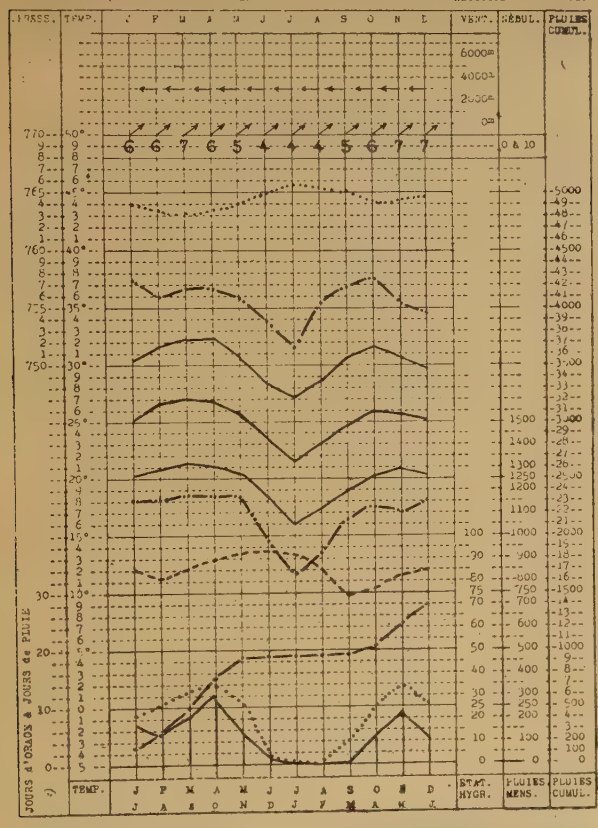
4° Différence entre l'amplitude mensuelle la plus faible de l'année et l'amplitude la plus forte :

Très faible	moins de 2°
Faible	2°– 5°
Moyenne	5°–10°
Forte	10°–15°
Très forte	plus de 15°

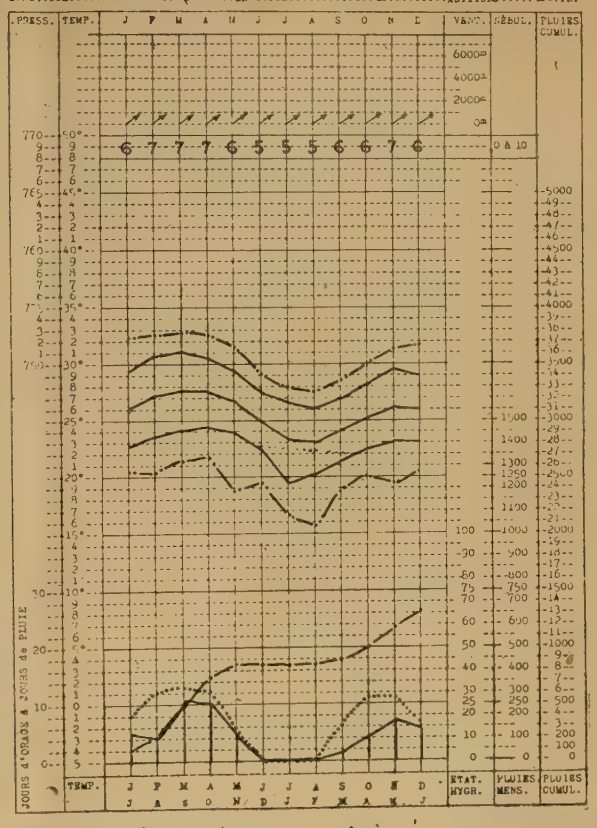
Pour l'établissement des graphiques, on a utilisé : 1° les publications de MM. Hubert pour l'A. O. F., R. P. Poisson pour Madagascar, Bruzon et Carton pour l'Indochine, Romer pour la Martinique, Aubert de la Rüe (thèse de doctorat) pour Port-Couvreux (îles Kerguelen) ; 2° les feuilles d'observations établies par les Services météorologiques des colonies.

On est passé de ces feuilles d'observations aux graphiques par l'intermédiaire de très nombreux diagrammes construits soit par moi-même, soit sous ma direction, pendant deux années, par MM. Mondain, Ravet, Leclercq et Devauges, Ingénieurs-météorologistes.

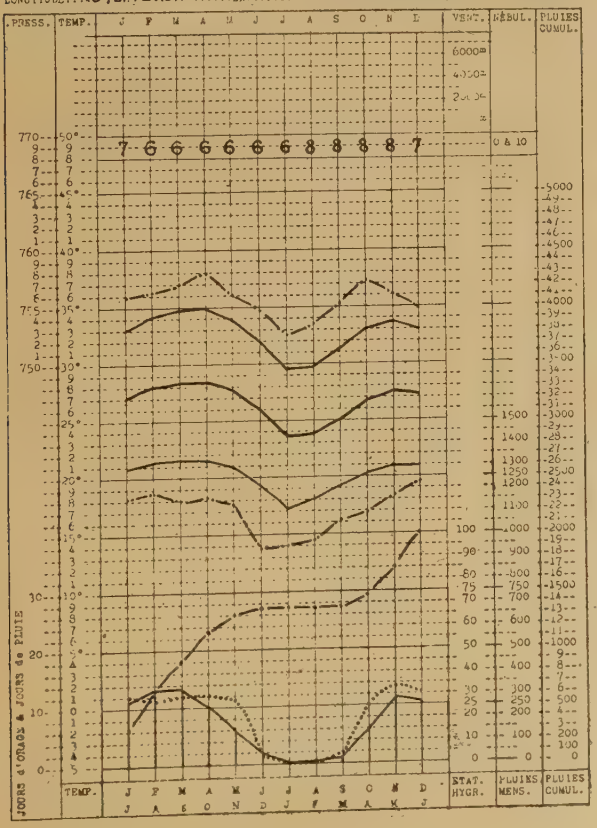
COLONIE A.E.F (MOYEN CONGO) LOCALITÉ BRAZZAVILLE ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 15° 16' E. Gr. LATITUDE 4° 17' 15" S. ALTITUDE 320 m.



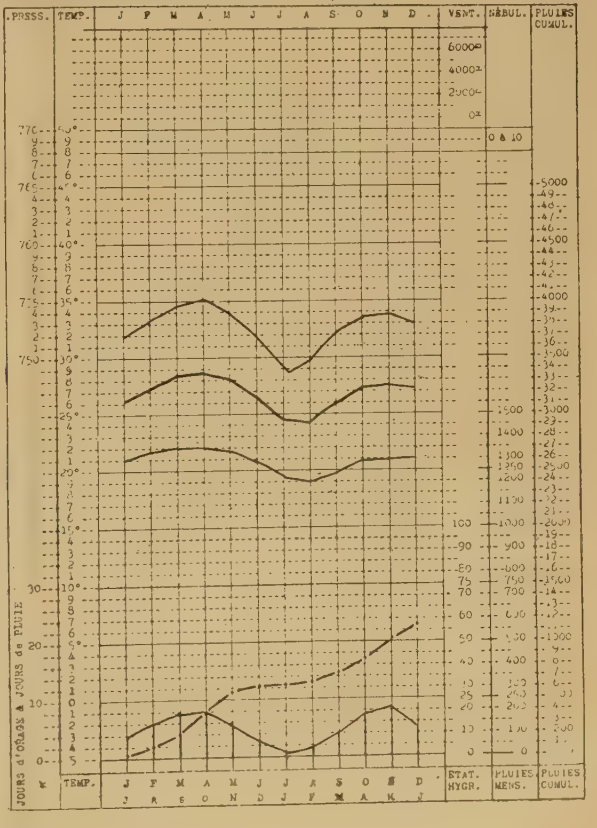
COLONIE A.E.F (MOYEN CONGO) LOCALITÉ LOANGO ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 11° 50' E. Gr. LATITUDE 4° 38' S. ALTITUDE 50 m.



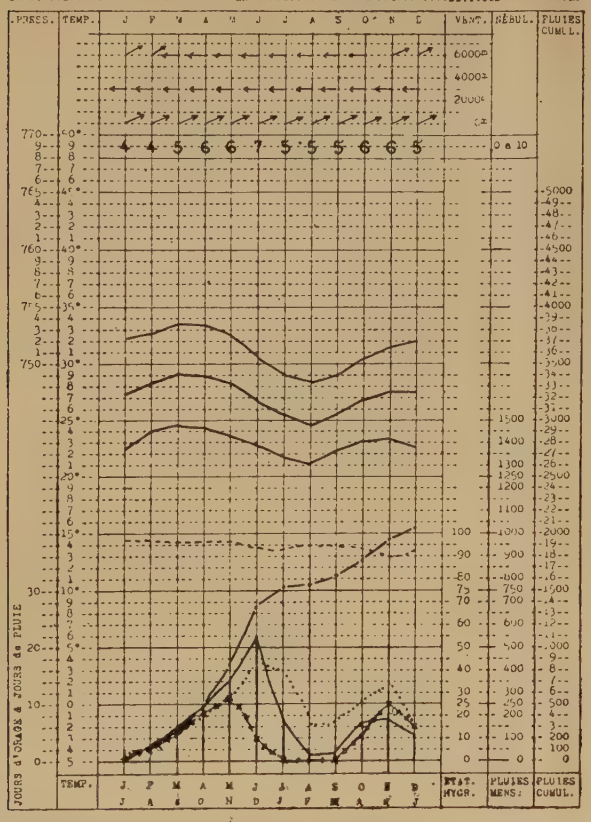
COLONIE A.E.F (GABON) LOCALITÉ Ste CROIX des ESHIRAS ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 10° 21' E. Gr. LATITUDE 1° 44' S. ALTITUDE 193 m.



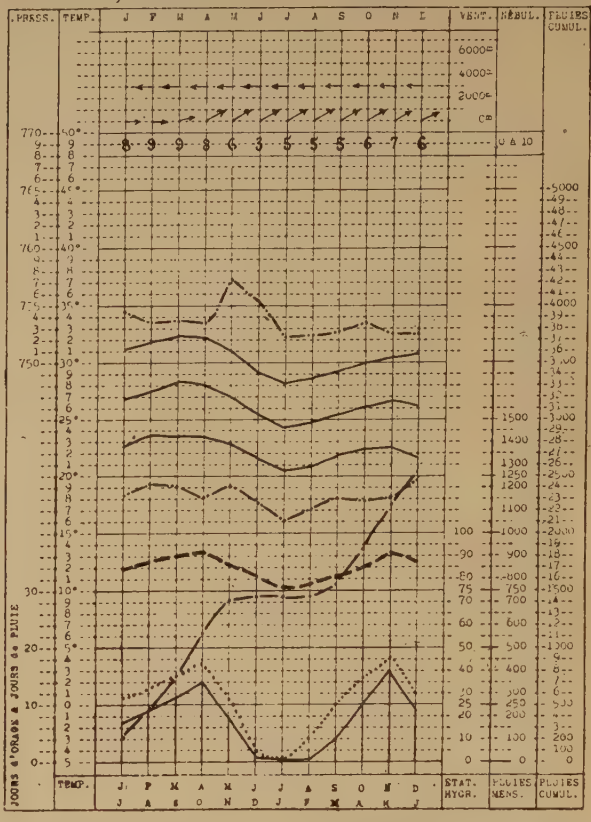
COLONIE A.E.F (GABON) LOCALITÉ N'DJOLÉ ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 10° 57' E. Gr. LATITUDE 0° 8' S. ALTITUDE 120 m.



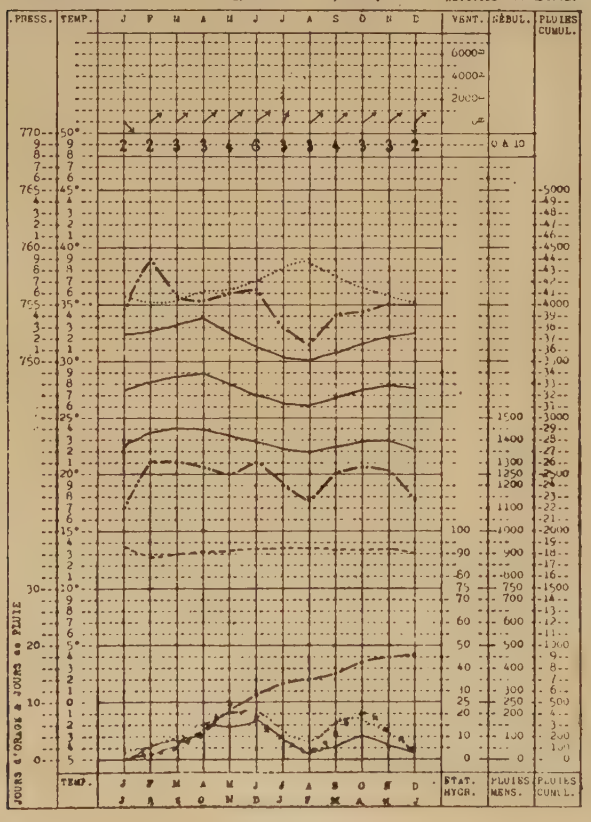
COLONIE A.O.F (COTE d'IVOIRE) LOCALITÉ GRAND BASSAM ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 3° 47' W. Gr. LATITUDE 5° 36' N. ALTITUDE m.



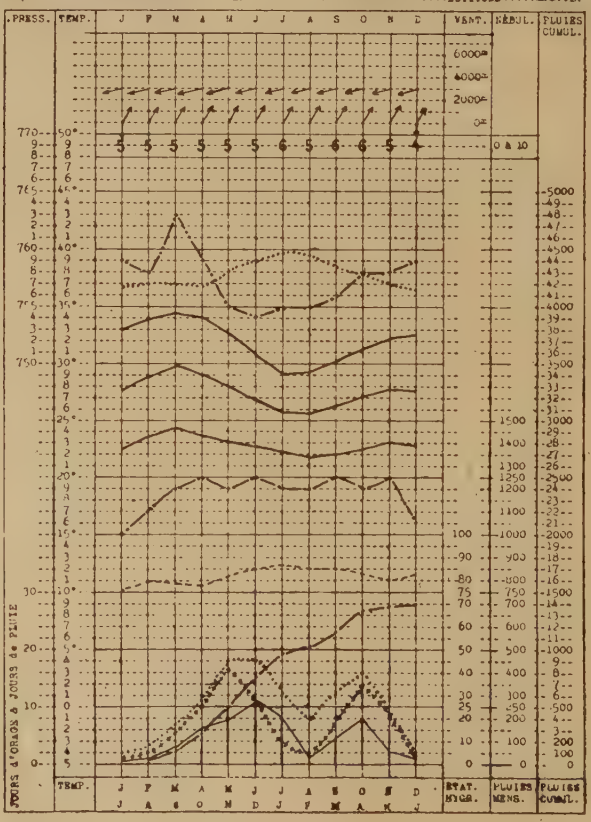
COLONIE A.E.F (GABON) LOCALITÉ LIBREVILLE ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 9° 26' E. Gr. LATITUDE 0° 23' N. ALTITUDE 35 m.



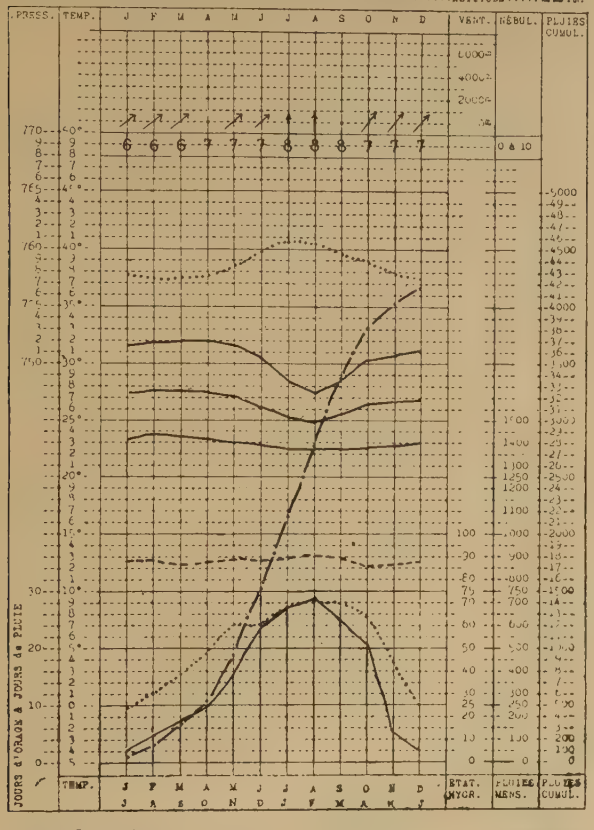
COLONIE TOGO LOCALITÉ LOME ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 1° 13' E. Gr. LATITUDE 6° S. N. ALTITUDE 16 m.



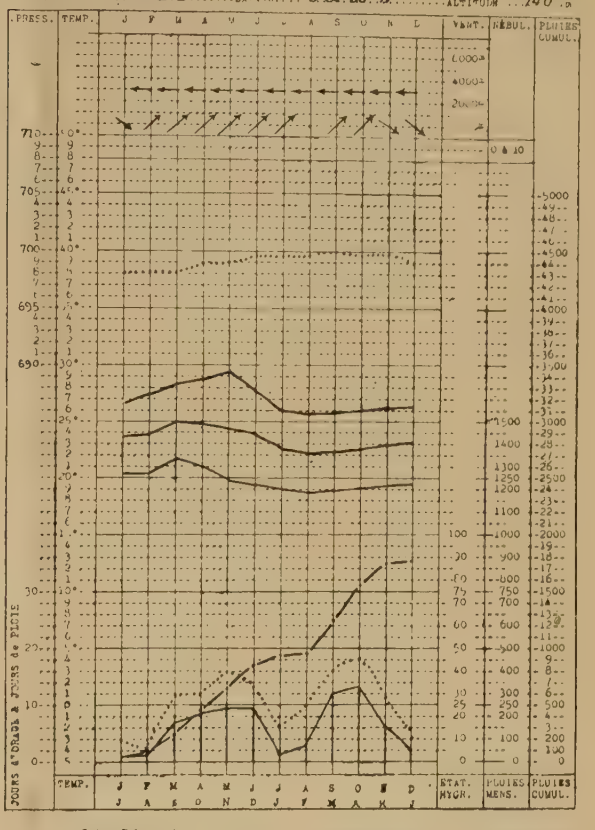
COLONIE A.O.F (DAHOMEY) LOCALITÉ PORTO-NOVO ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 2° 40' E. Gr. LATITUDE 6° 28' N. ALTITUDE 20 m.



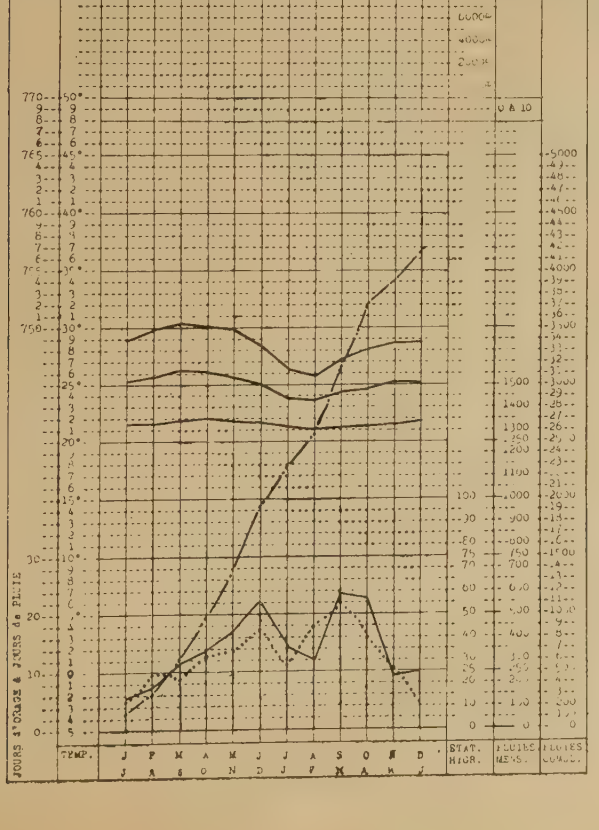
COLONIE....CAMEROUN.....LOCALITÉ.....DOUALA.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE...9°40'30" E.Gr.....LATITUDE....4°3'36" N.....ALTITUDE.....12 m.



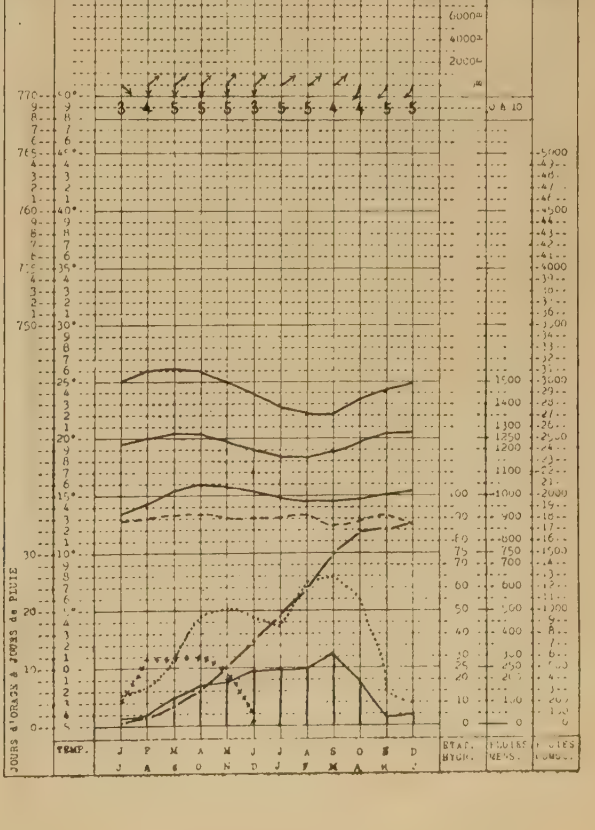
COLONIE....CAMEROUN.....LOCALITÉ.....YAOUNDE.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE...11°32'04" E.Gr.....LATITUDE....3°51'35" N.....ALTITUDE.....740 m.



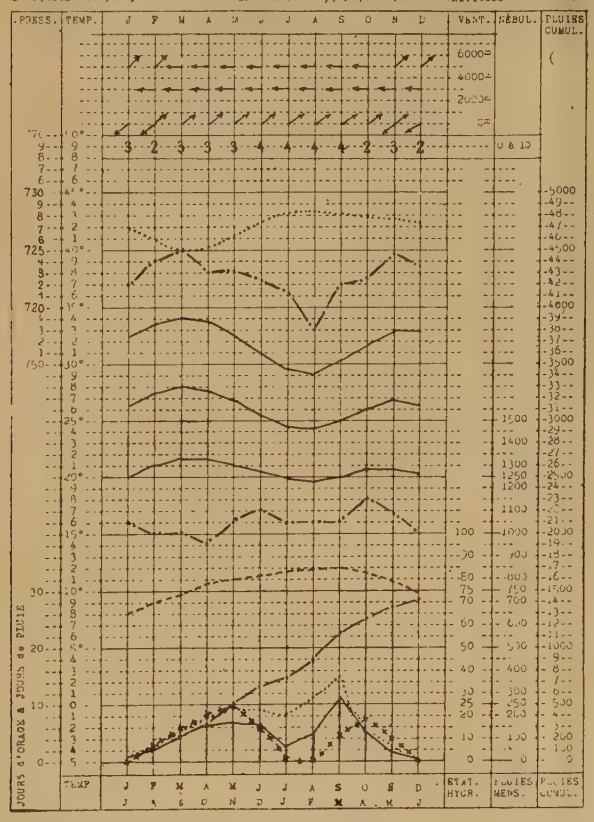
COLONIE...CAMEROUN.....LOCALITÉ.....KRIBI.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE...9°54'E.Gr.....LATITUDE....2°56'N.....ALTITUDE.....5 m.



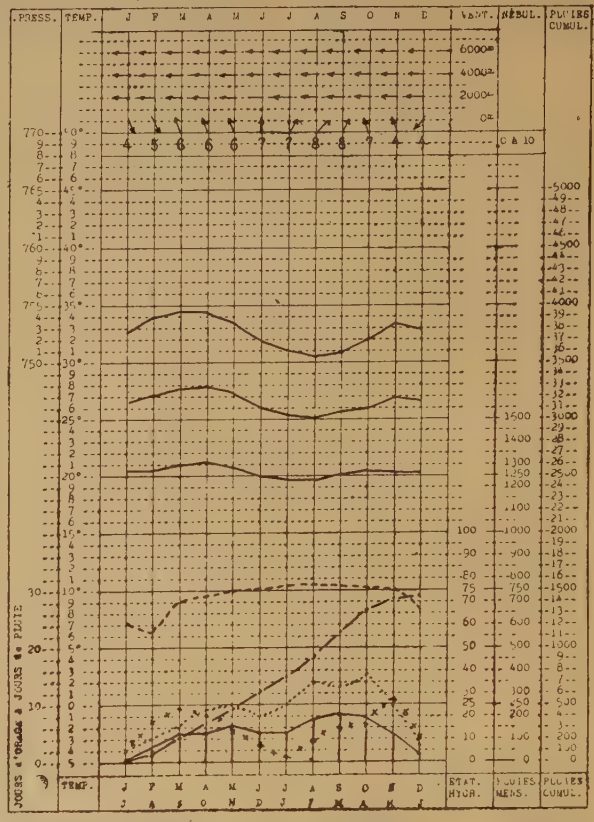
COLONIE....CAMEROUN.....LOCALITÉ.....DSCHANG.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE...10°3'16" E.Gr.....LATITUDE....5°27'30" N.....ALTITUDE....1380 m.



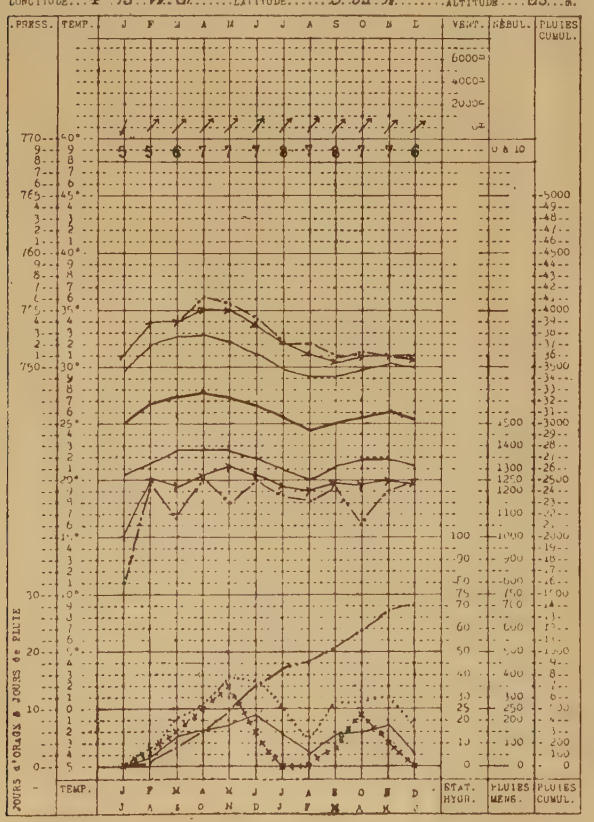
COLONIE A.O.F (CÔTE d'IVOIRE) LOCALITÉ BOUAKÉ ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 5°04,15' W.Gr. LATITUDE 7°42,10' N. ALTITUDE 360 m.



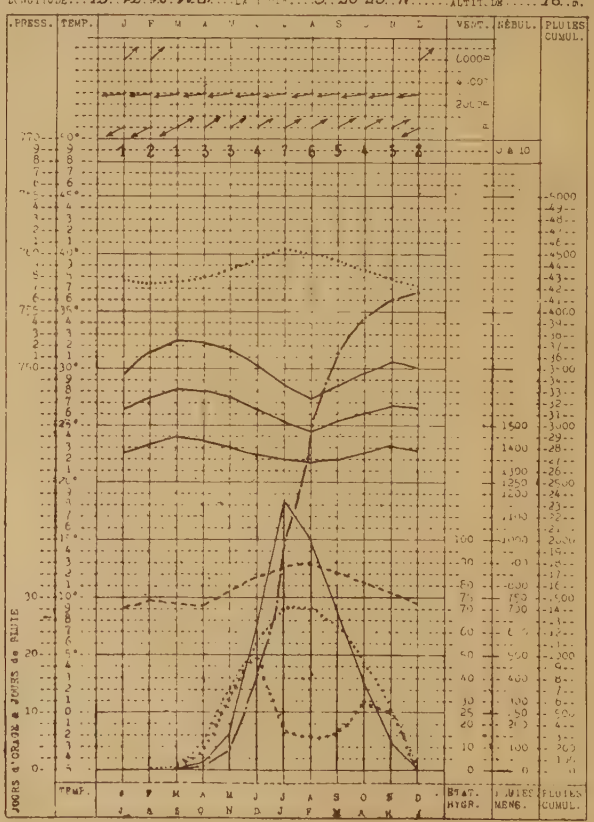
COLONIE A.E.F (OUBANGUI) LOCALITÉ BANGUI ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 18°,33,12' E.Gr. LATITUDE 4°,21,30' N. ALTITUDE 404 m.



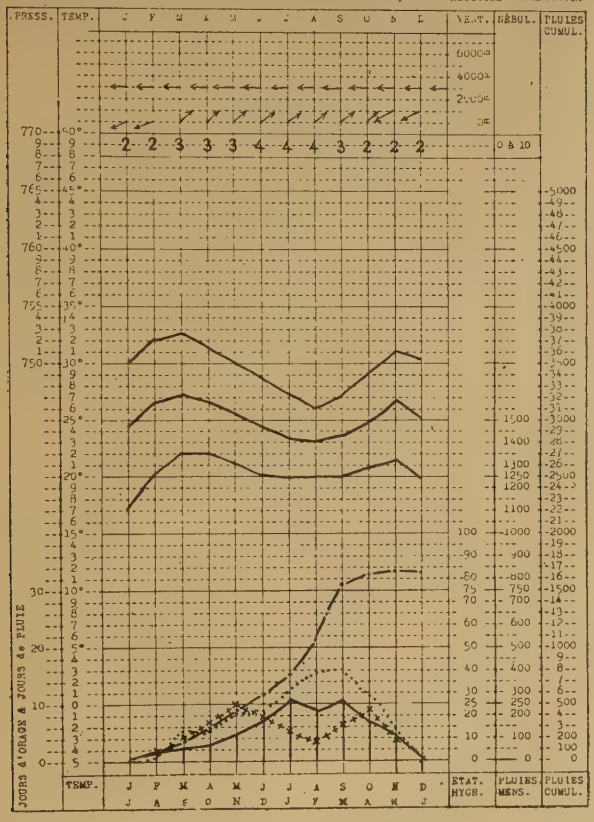
COLONIE A.O.F (CÔTE d'IVOIRE) LOCALITÉ AGBOVILLE ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 4° 13' W. Gr. LATITUDE 5°55' N. ALTITUDE 65 m.



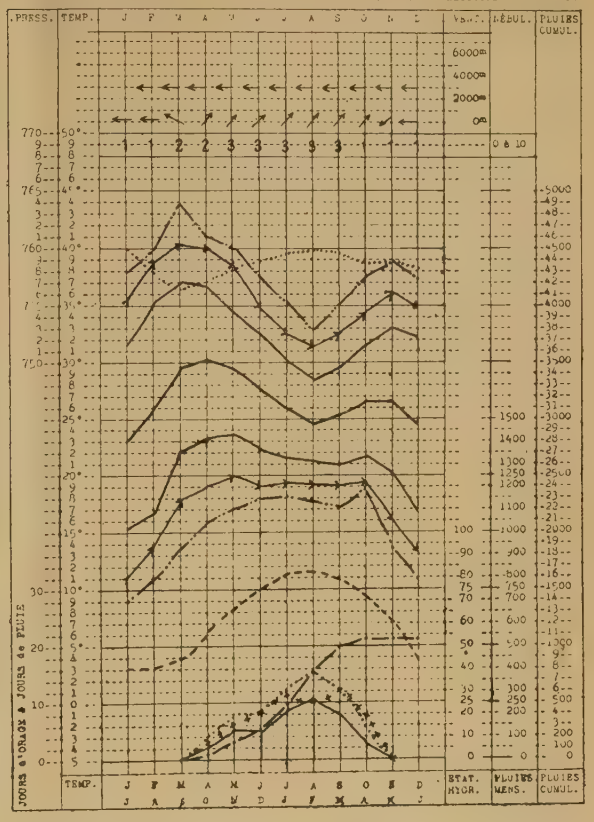
COLONIE A.O.F (GUINEE) LOCALITÉ CONAKRY ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 13°42,45' W.Gr. LATITUDE 9°30,59' N. ALTITUDE 16 m.



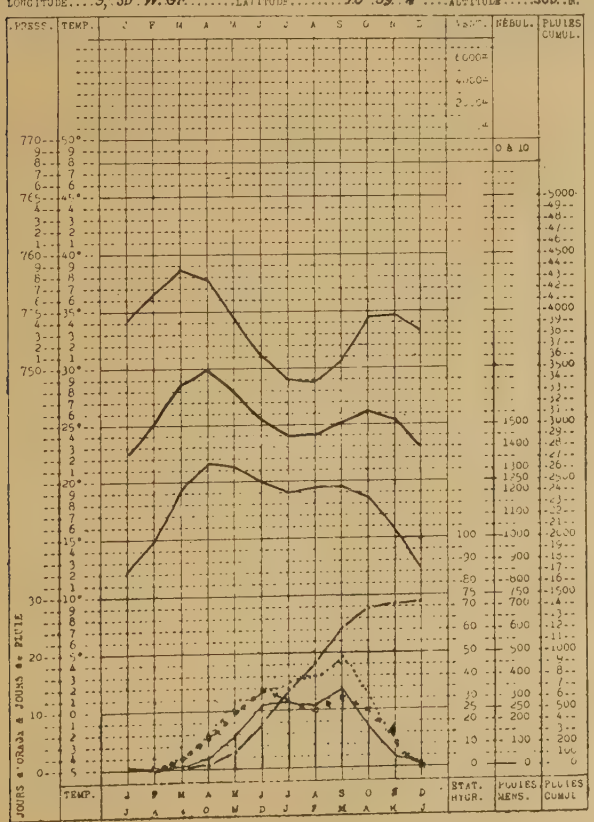
COLONIE A.O.E (CÔTE d'IVOIRE) LOCALITÉ KORHOGO ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 5°24' W. Gr. LATITUDE 9°23' N. ALTITUDE 350 m.



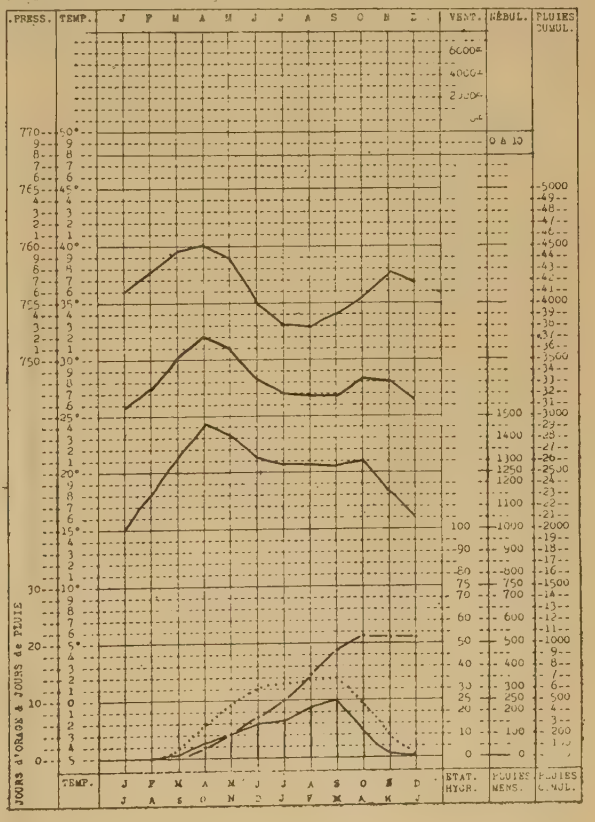
COLONIE A.O.F (Hte VOLTA) LOCALITÉ BOBO DIOULASSO ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 4°18' W. Gr. LATITUDE 11°10' N. ALTITUDE 444 m.



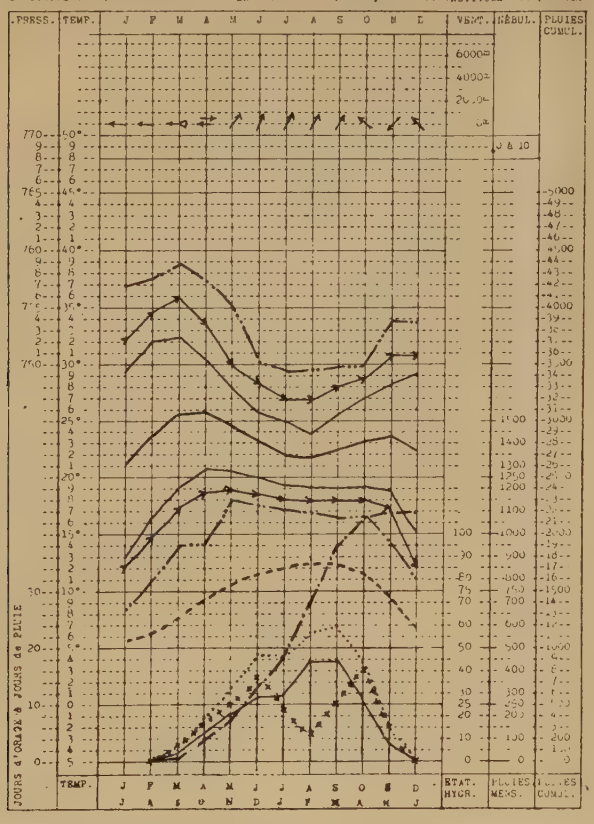
COLONIE A.O.F (GUINÉE) LOCALITÉ KOUROUSSA ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 9°60' W. Gr. LATITUDE 10°39' N. ALTITUDE 380 m.



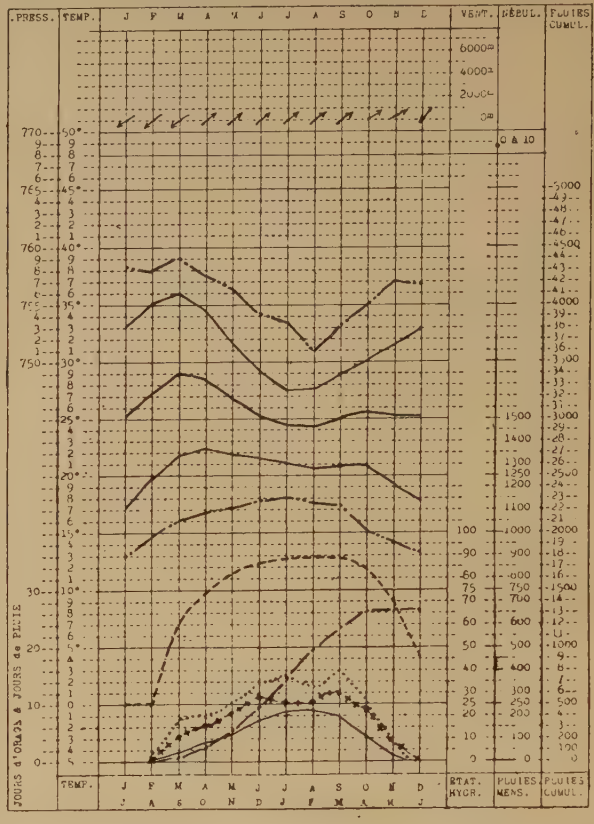
COLONIE CAMEROUN LOCALITÉ GAROUA ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 13°23' E. Gr. LATITUDE 9°18' N. ALTITUDE 213 m.



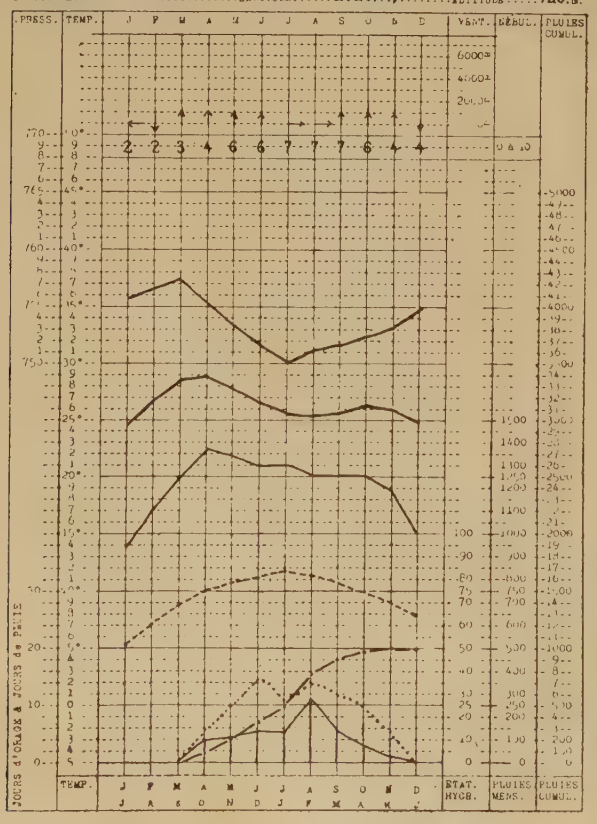
COLONIE A.O.F (GUINEE) LOCALITÉ MAMOU ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 12°05' W.Gr. LATITUDE 10°22' N ALTITUDE 758 m.



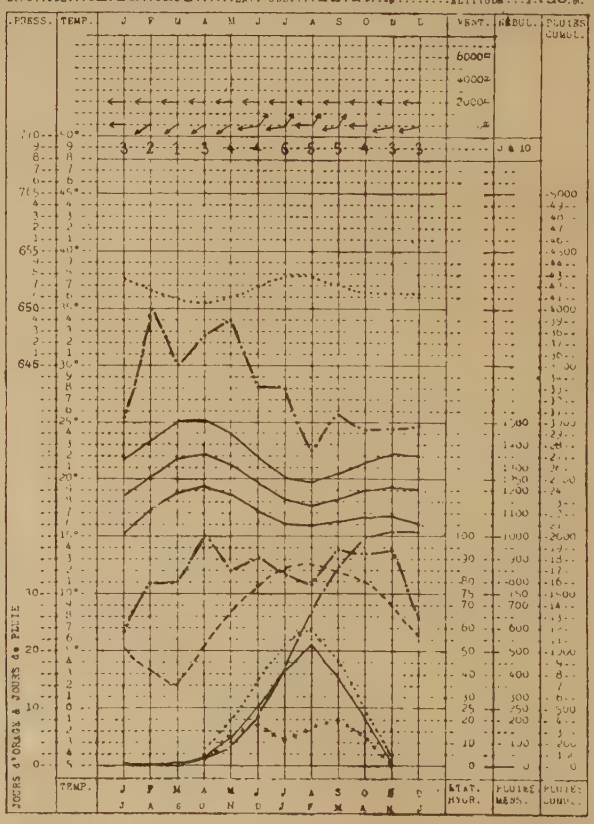
COLONIE A.O.F (DAHOMEY) LOCALITÉ NATITINGOU ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 1°20' E.Gr. LATITUDE 10°16' N ALTITUDE 215 m.



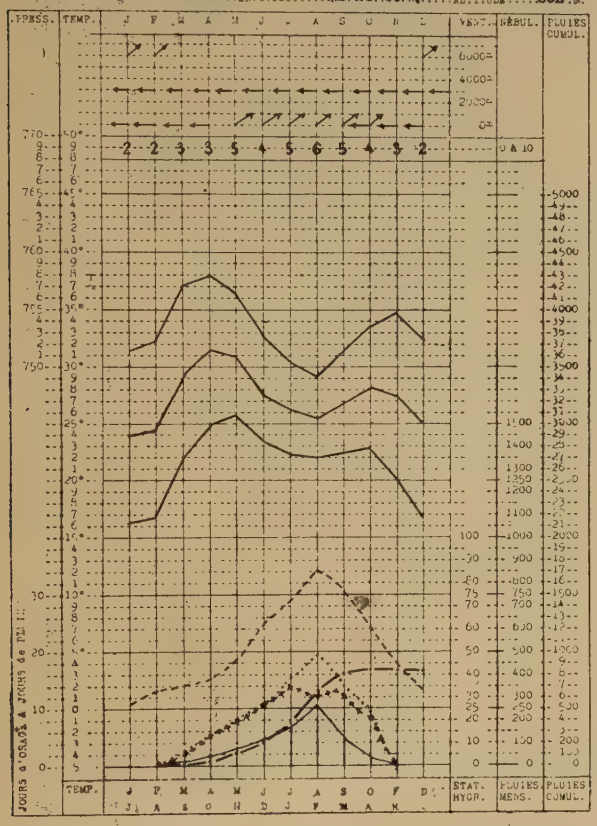
COLONIE A.E.F (OUBANGUI) LOCALITÉ FORT CRAMPEL ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 19°10' E.Gr. LATITUDE 6°38' N ALTITUDE 450 m.



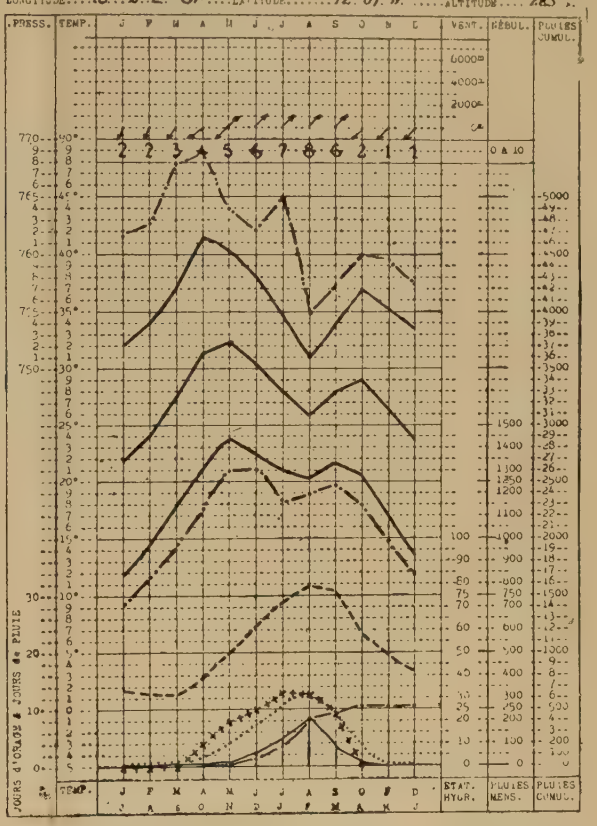
COLONIE A.O.F (GUINEE) LOCALITÉ MALI ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 12°18' W.Gr. LATITUDE 12°09' N ALTITUDE 1450 m.



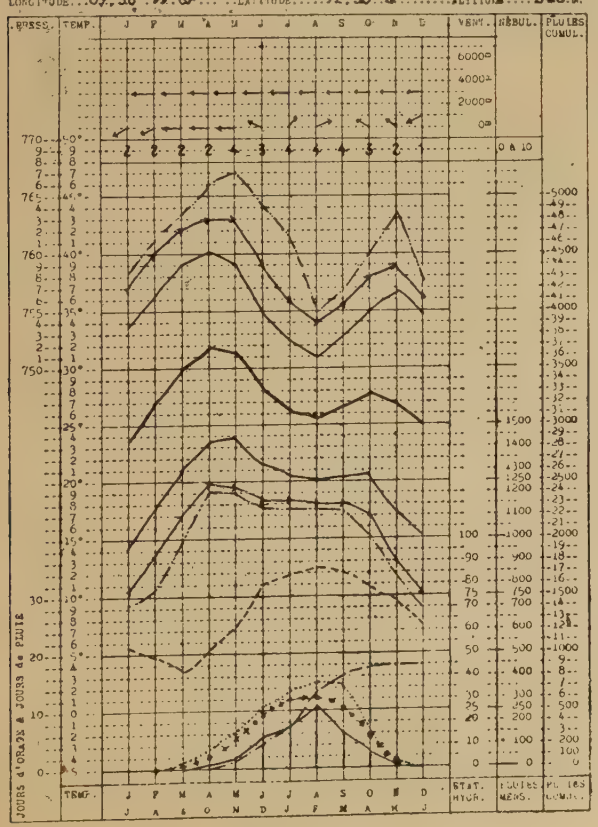
COLONIE A.O.F (CÔTE d'IVOIRE) LOCALITÉ OUAGADOUGOU ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 1° 31' 11" W. Gr. LATITUDE 12° 22' 30" N. ALTITUDE 500 m.



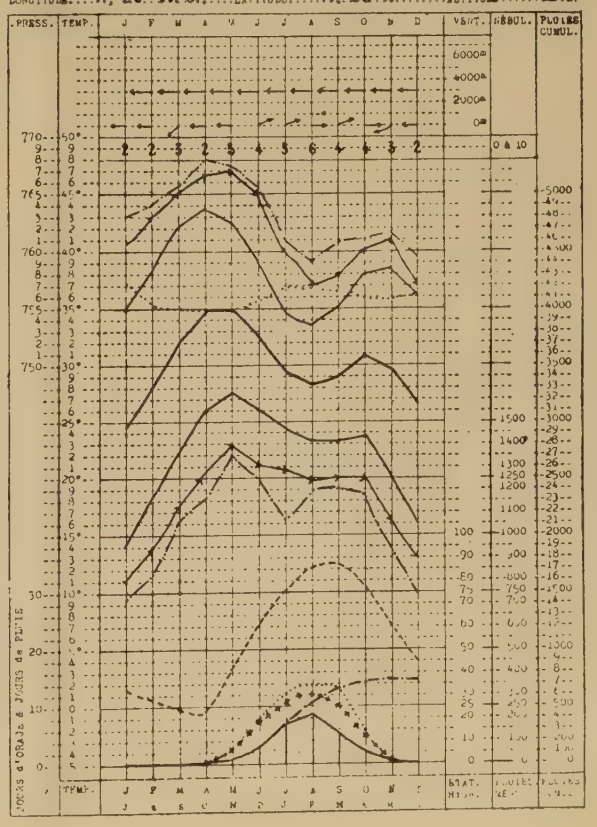
COLONIE A.O.F (TCHAD) LOCALITÉ FORT LAMY ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 15° 2' E. Gr. LATITUDE 12° 07' N. ALTITUDE 285 m.



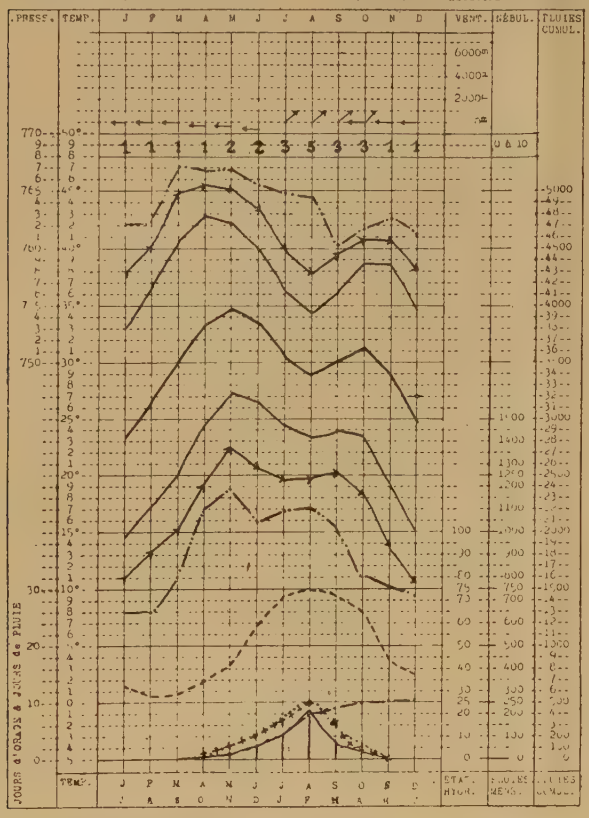
COLONIE A.O.F (SOUDAN Fr.) LOCALITÉ BAMAKO ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 07° 58' W. Gr. LATITUDE 12° 39' N. ALTITUDE 340 m.



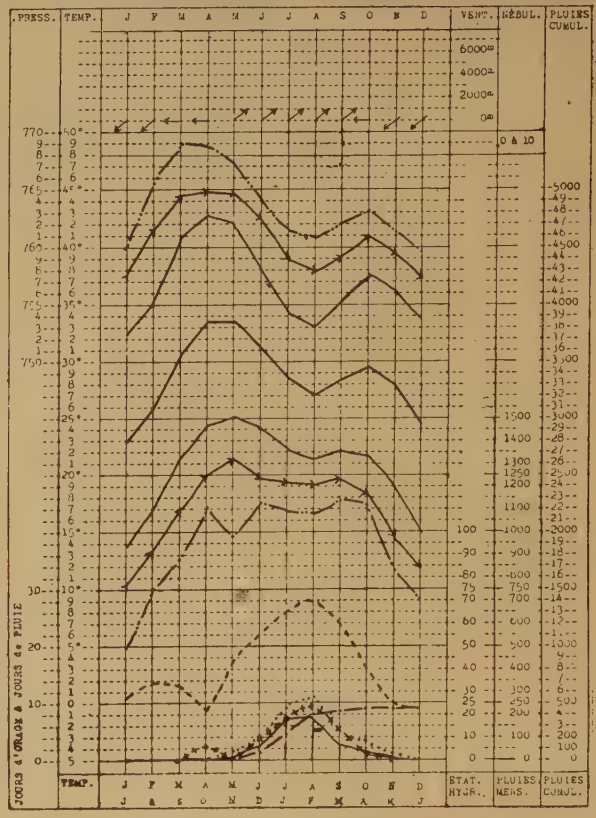
COLONIE A.O.F (SOUDAN Fr.) LOCALITÉ KAYES ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 11° 26' W. Gr. LATITUDE 14° 26' N. ALTITUDE 30 m.



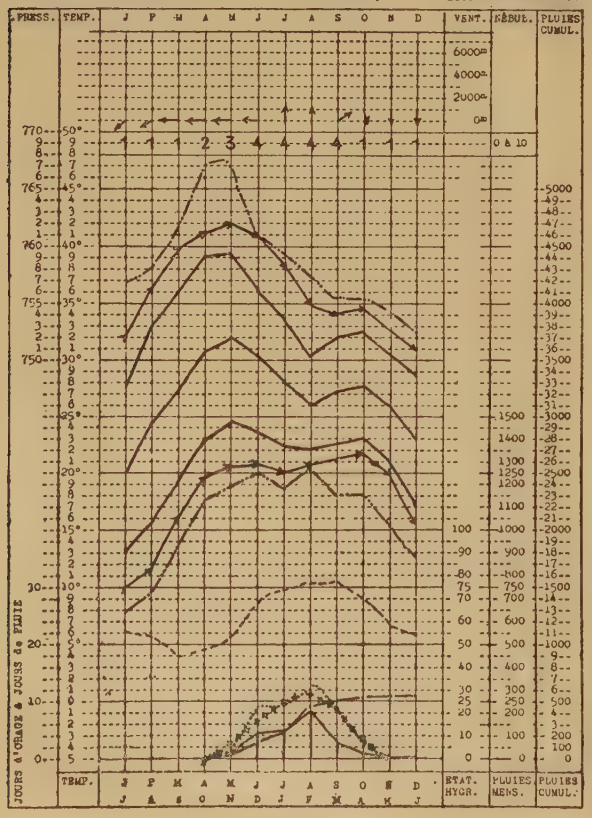
COLONIE A.O.F. (NIGER) LOCALITÉ NIAMEY ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 2° 34' W. Gr. LATITUDE 13° 29' N ALTITUDE 210 m.



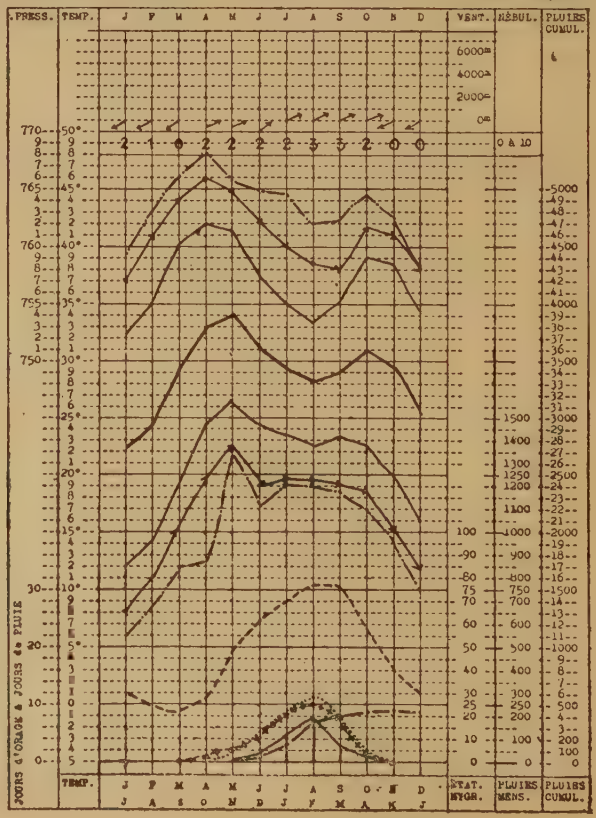
COLONIE A.O.F. (NIGER) LOCALITÉ ZINDER ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 08° 59' E. Gr. LATITUDE 13° 48' N ALTITUDE 445 m.



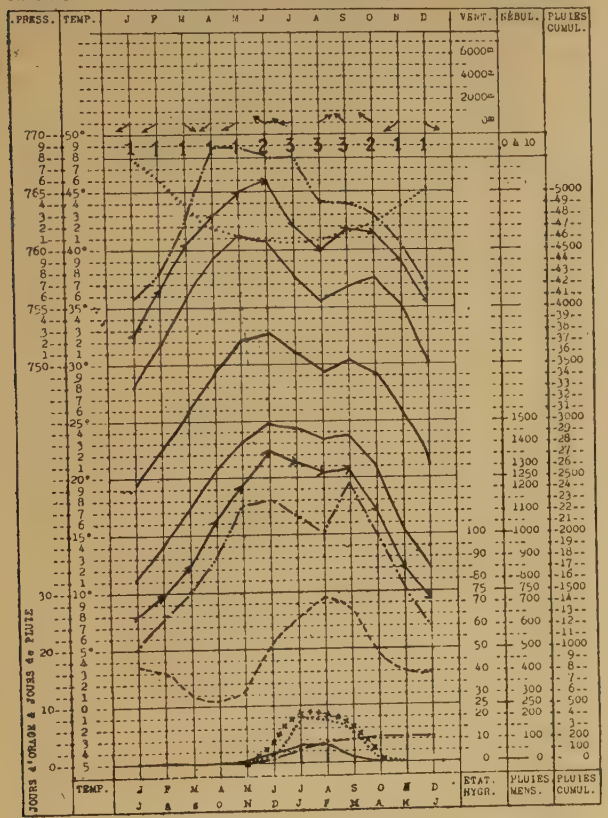
COLONIE A.O.F. (SOUDAN Fr.) LOCALITÉ MOPTI ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 04° 00' W. Gr. LATITUDE 14° 34' N ALTITUDE 286 m.



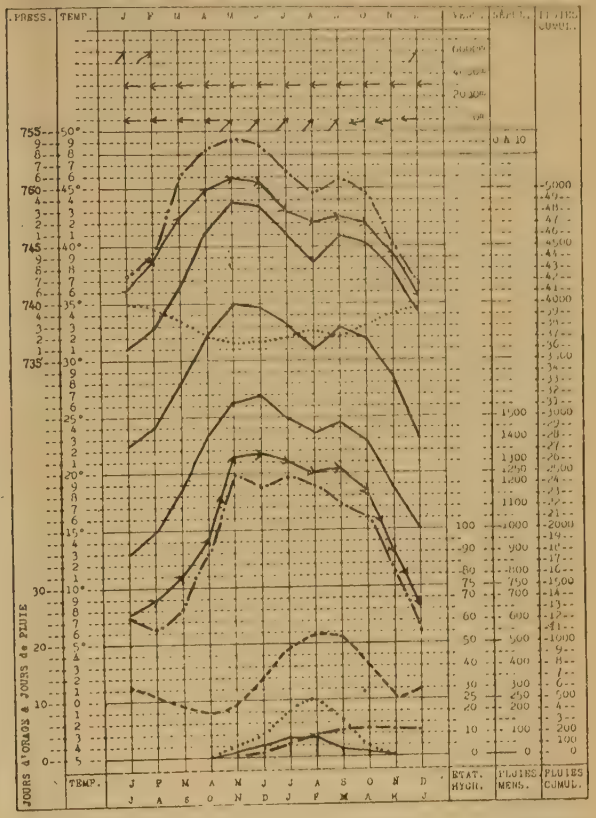
COLONIE A.O.F. (NIGER) LOCALITÉ DORI ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 00° 03' W. Gr. LATITUDE 14° 02' N ALTITUDE 325 m.



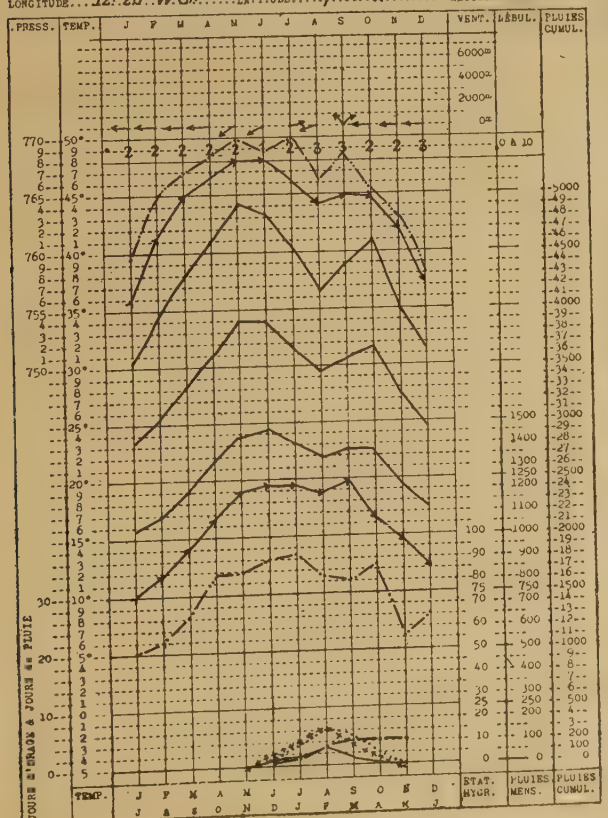
COLONIE A.O.F (SOUDAN Fr.) LOCALITÉ KABARA ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 3° 01' W. Gr. LATITUDE 16° 45' N. ALTITUDE 250 m.



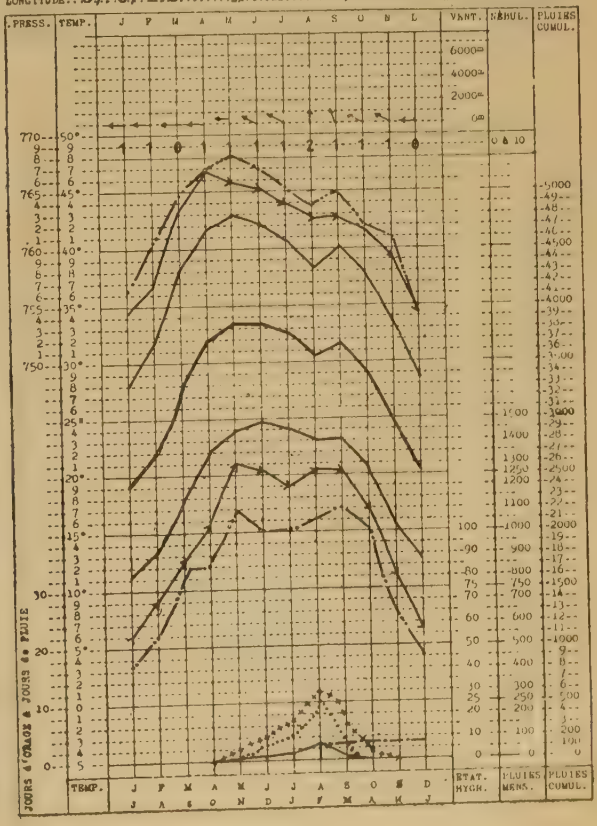
COLONIE A.O.F (SOUDAN FR) LOCALITÉ TOMBOUCTOU ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 3°00' E. Gr. LATITUDE 16° 47' N. ALTITUDE 280 m.



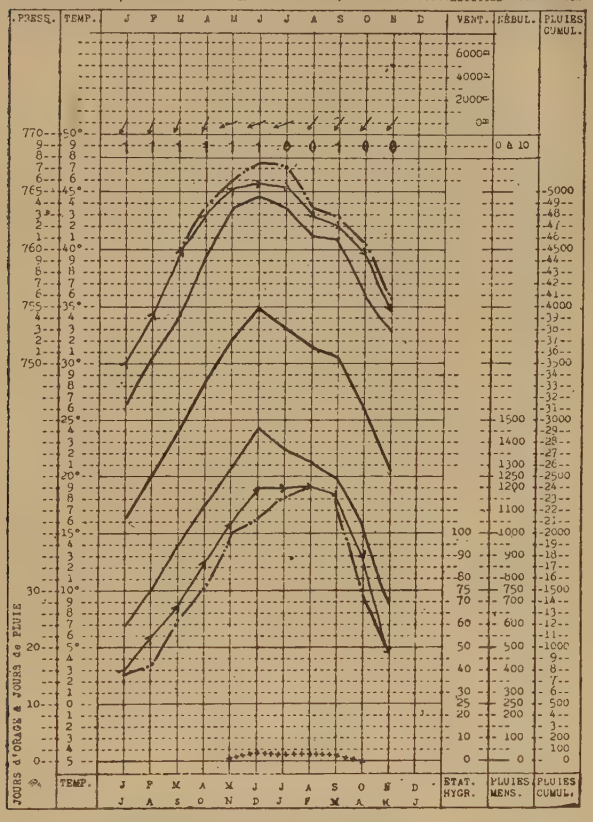
COLONIE A.O.F (MAURITANIE) LOCALITÉ MOUDJERIA ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 12° 20' W. Gr. LATITUDE 17° 53' N. ALTITUDE 20 m.



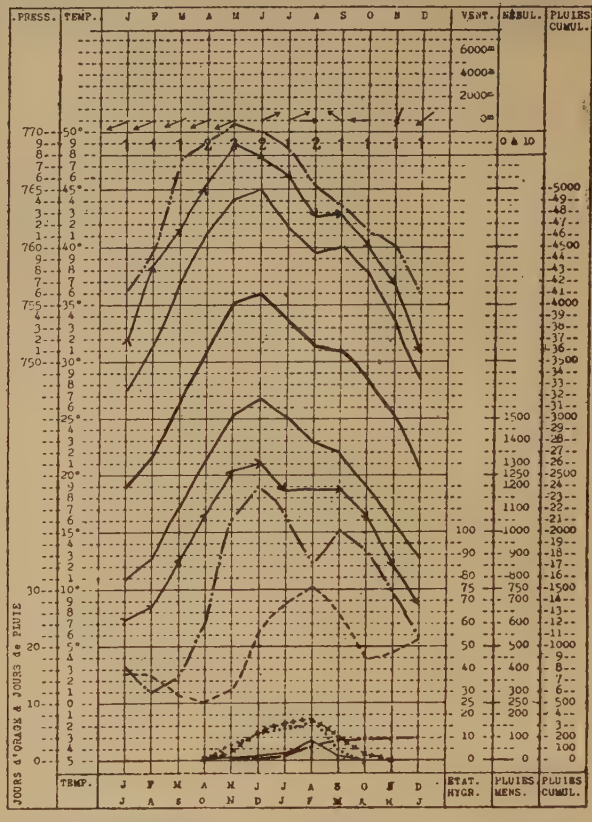
COLONIE A.O.F (NIGER) LOCALITÉ AGADEZ ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 07° 57' E. Gr. LATITUDE 16° 55' N. ALTITUDE 525 m.



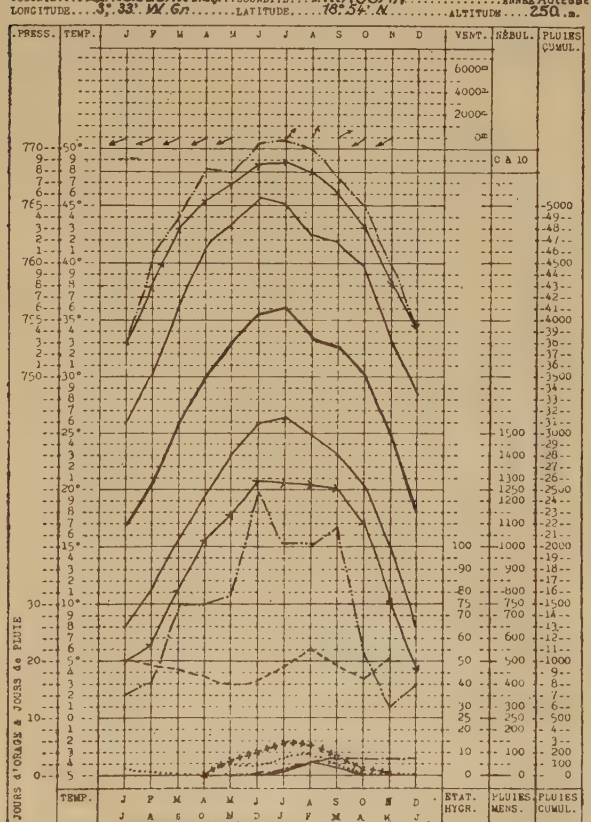
COLONIE. A.O.F.(NIGER.) LOCALITÉ. BILMA ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE. 13° 23' E.Gr. LATITUDE. 18° 39' N. ALTITUDE. 300 m.



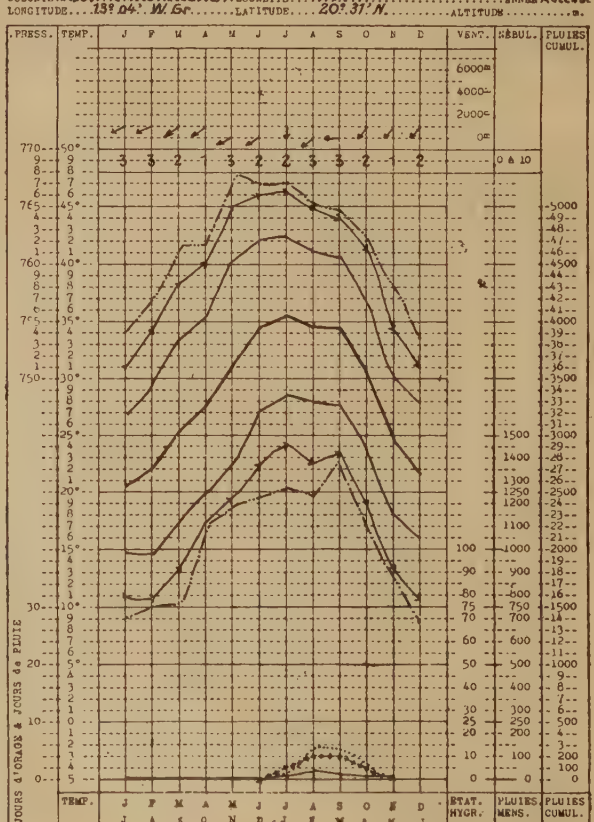
COLONIE. A.O.F.(SOUDAN) LOCALITÉ. KIDAL ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE. 1° 21' E.Gr. LATITUDE. 18° 26' N. ALTITUDE. 500 m.



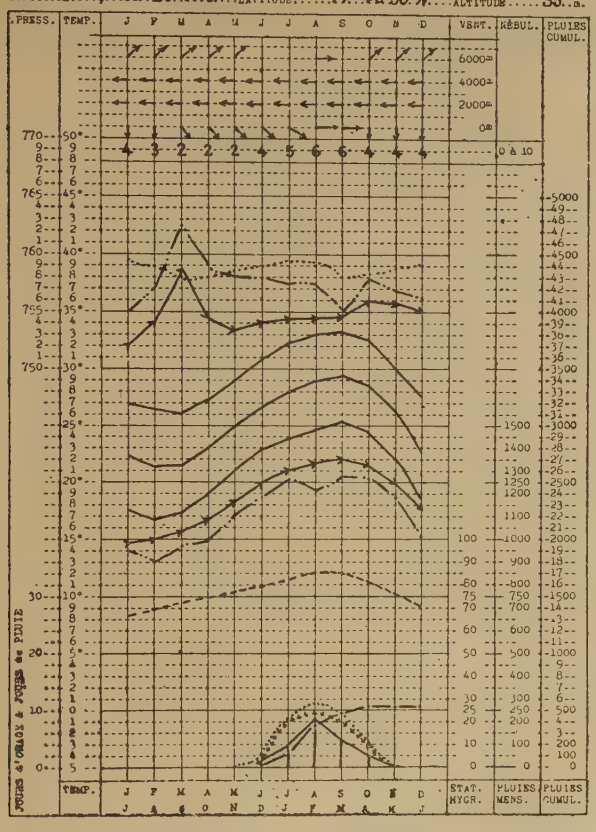
COLONIE. A.O.F.(SOUDAN FR.) LOCALITÉ. ARAOUAN ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE. 3° 33' W.Gr. LATITUDE. 18° 54' N. ALTITUDE. 250 m.



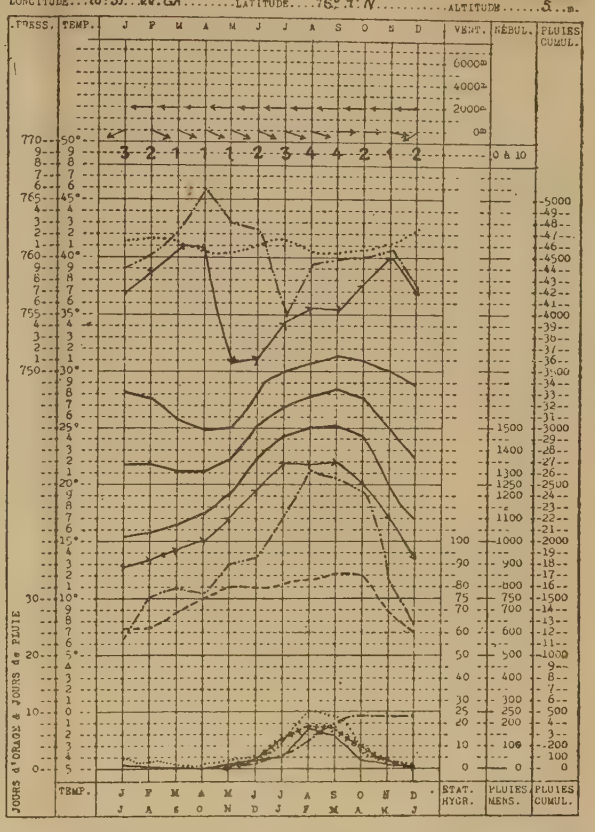
COLONIE. A.O.F.(MAURITANIE) LOCALITÉ. ATAR ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE. 13° 04' W.Gr. LATITUDE. 20° 31' N. ALTITUDE. m.



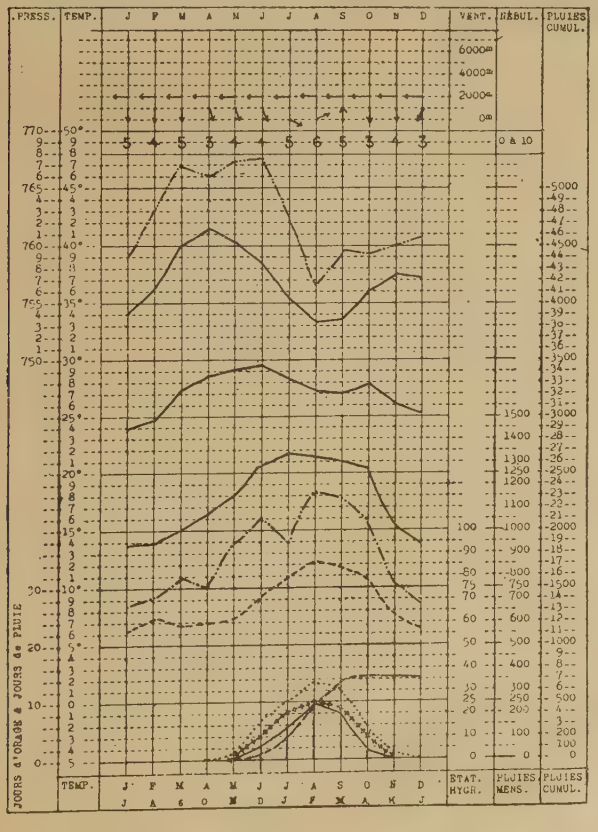
COLONIE A.O.F (SÉNÉGAL) LOCALITÉ DAKAR ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 17° 25' 20" W.Gr. LATITUDE 14° 40' 30" N. ALTITUDE 35 m.



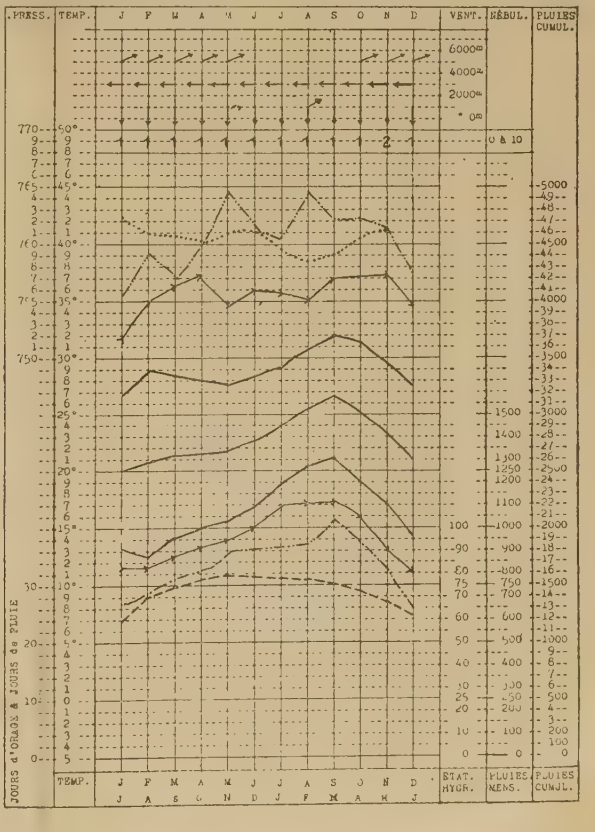
COLONIE A.O.F.(SÉNÉGAL) LOCALITÉ St LOUIS ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 16° 31' W.Gr. LATITUDE 16° 1' N ALTITUDE 5 m.



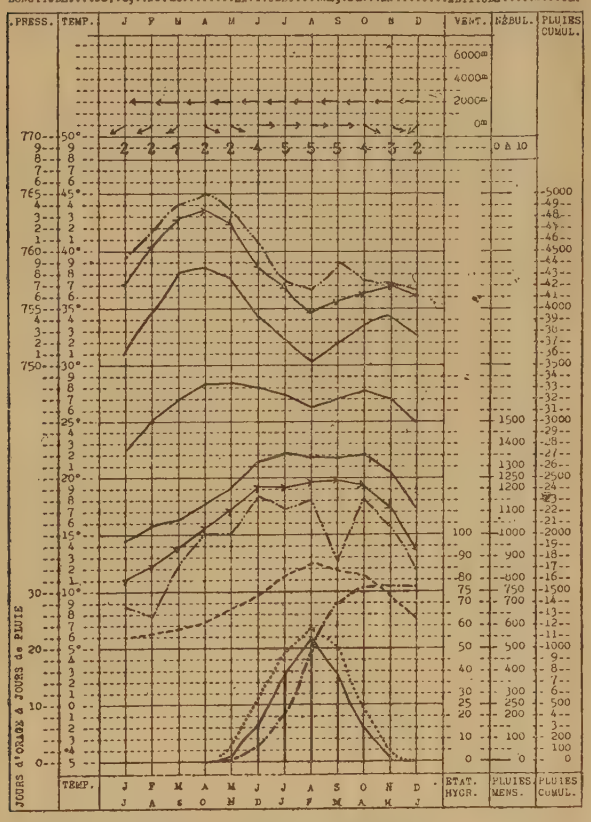
COLONIE A.O.F.(SENEGAL) LOCALITÉ BAMBEY ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 16° 29' W.Gr. LATITUDE 14° 42' N. ALTITUDE 20 m.



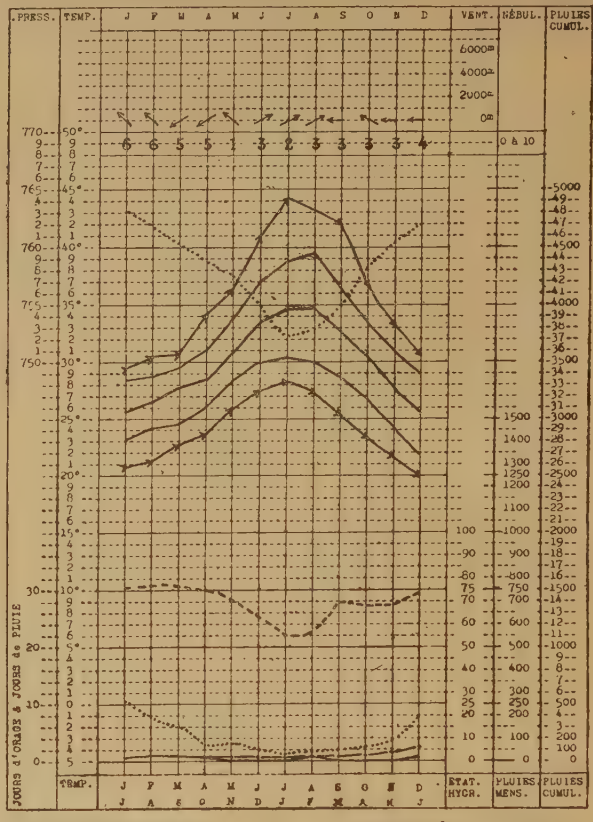
COLONIE A.O.F.(MAURITANIE) LOCALITÉ PORT ETIENNE ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 17° 03' 13" W.Gr. LATITUDE 20° 54' 30" N ALTITUDE 20 m.



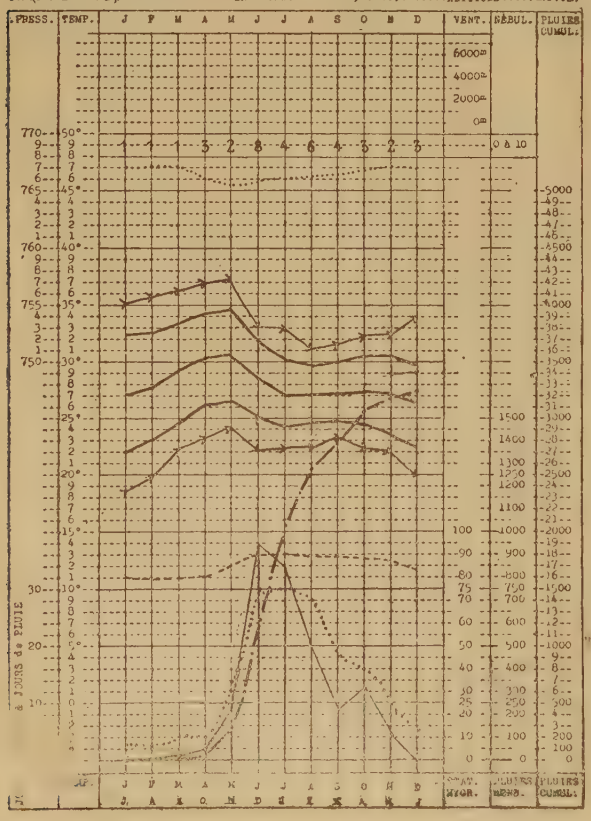
COLONIE A.O.F. (SÉNÉGAL) LOCALITÉ ZIGUINCHOR ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 16°16' W. Gr. LATITUDE 12°35' N. ALTITUDE 10 m.



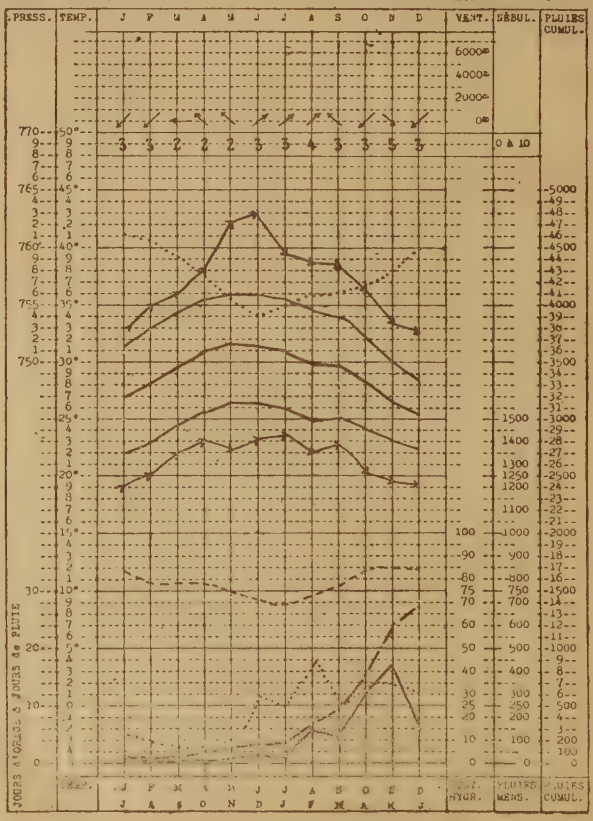
COLONIE CÔTE des SOMALIS LOCALITÉ DJIBOUTI ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 43°3' E. Gr. LATITUDE 11°30' N. ALTITUDE 3 m.



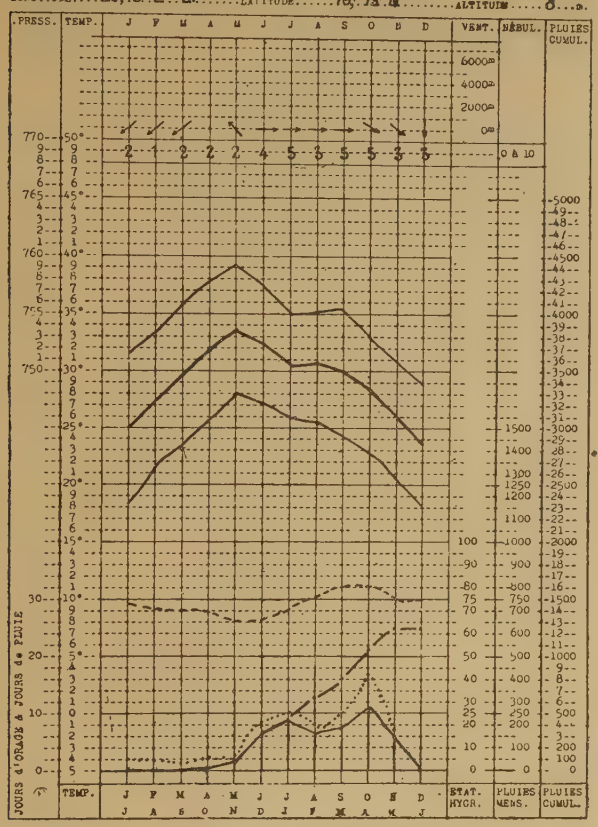
COLONIE INDE FRANÇAISE LOCALITÉ MAHÉ ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 75°12' E. Gr. LATITUDE 11°42' N. ALTITUDE 20 m.



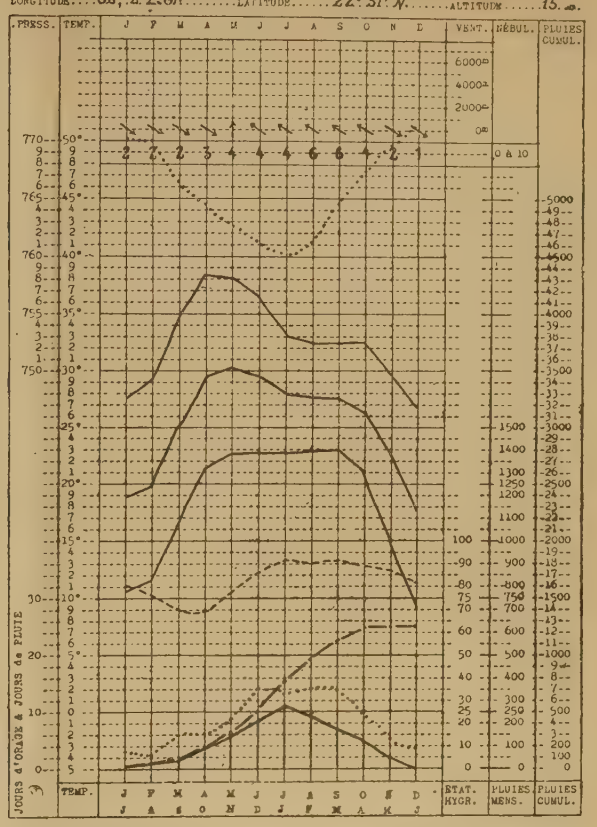
COLONIE INDE FRANÇAISE LOCALITÉ PONDICHÉRY ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 77°51' E. Gr. LATITUDE 11°56' N. ALTITUDE 7 m.



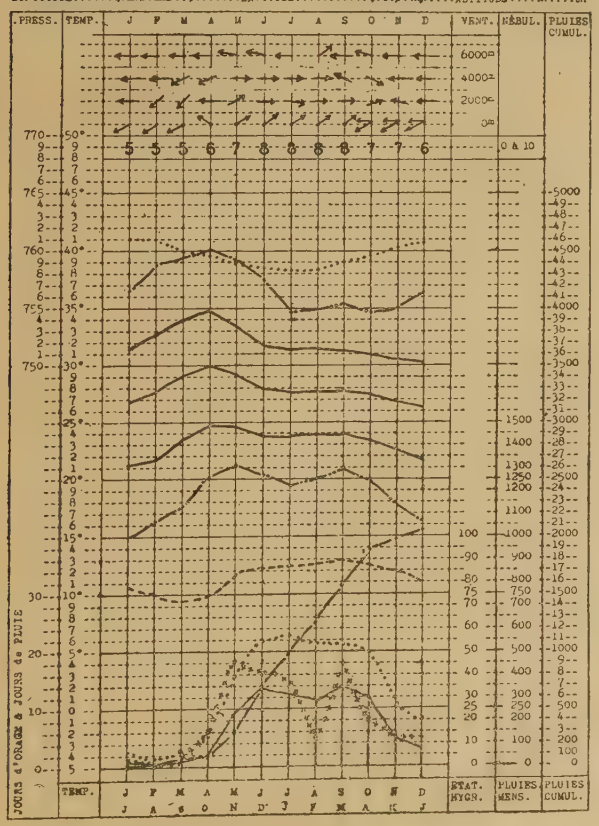
COLONIE..INDE FRANÇAISE..LOCALITÉ.....YANAON.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE....80°.5'.E..Gr.....LATITUDE.....16°.13'.N.....ALTITUDE.....8...m.



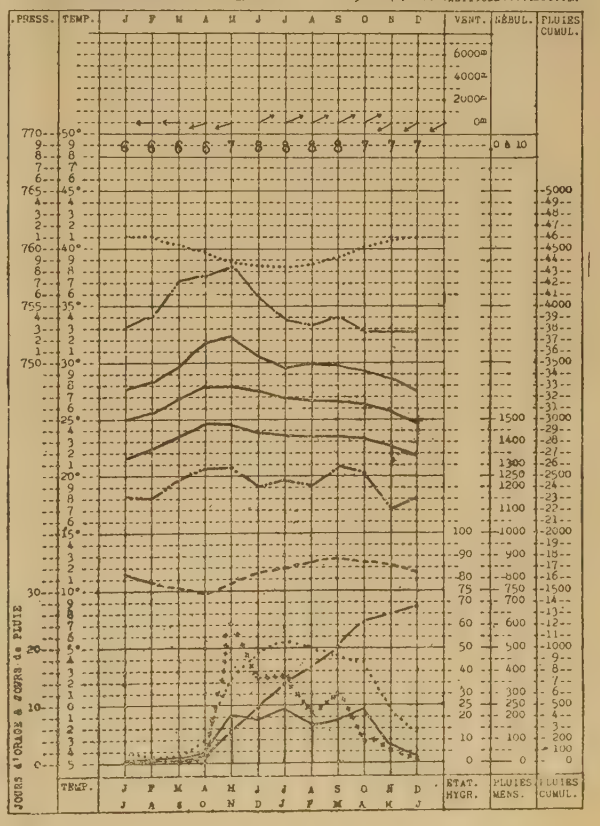
COLONIE..INDE FRANÇAISE..LOCALITÉ.....CHANDERNAGOR.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE....86°.2'.E.Gr.....LATITUDE.....22°.51'.N.....ALTITUDE.....15..m.



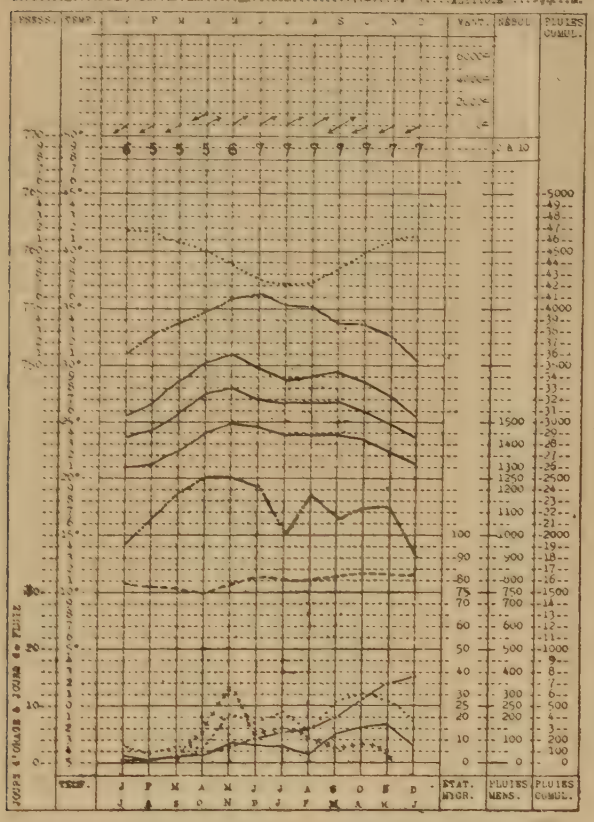
COLONIE..INDOCHINE (COCHINCHINE)..LOCALITÉ.....SAIGON.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE....106°.24'.E.Gr.....LATITUDE.....10°.47'.N.....ALTITUDE.....7...m.



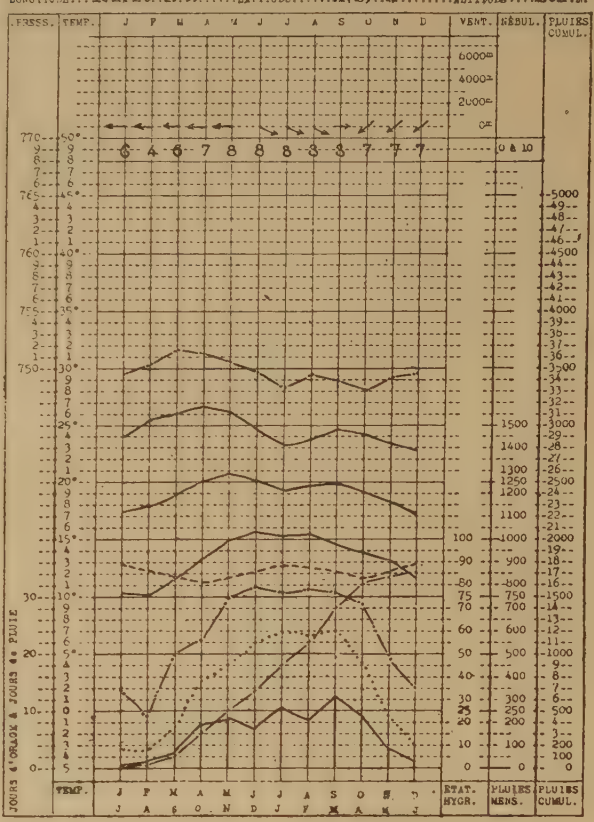
COLONIE..INDOCHINE (COCHINCHINE)..LOCALITÉ.....CAP St JACQUES.....ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE....107°.05'.E.Gr.....LATITUDE.....10°.20'.N.....ALTITUDE.....18..m.



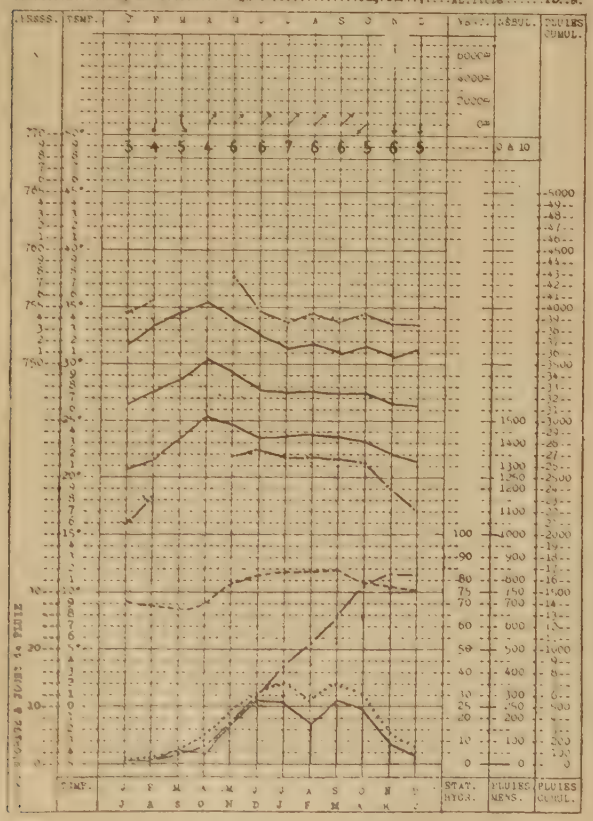
COLONIE INDOCHINE (ANNAM) LOCALITÉ PADARAN ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 109° 01' E. Gr. LATITUDE 11° 27' N ALTITUDE 77 m.



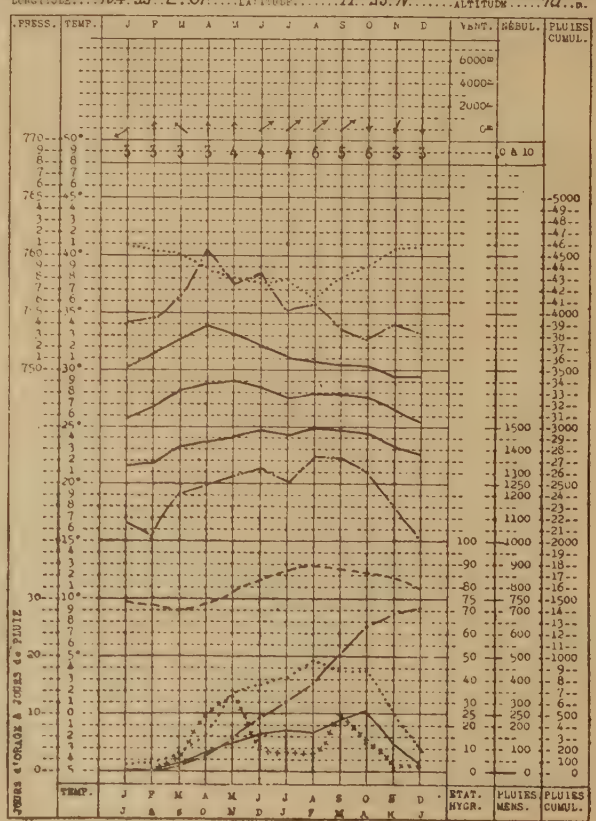
COLONIE INDOCHINE (ANNAM) LOCALITÉ DALAT ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 108° 28' E. Gr. LATITUDE 11° 57' N ALTITUDE 1500 m.



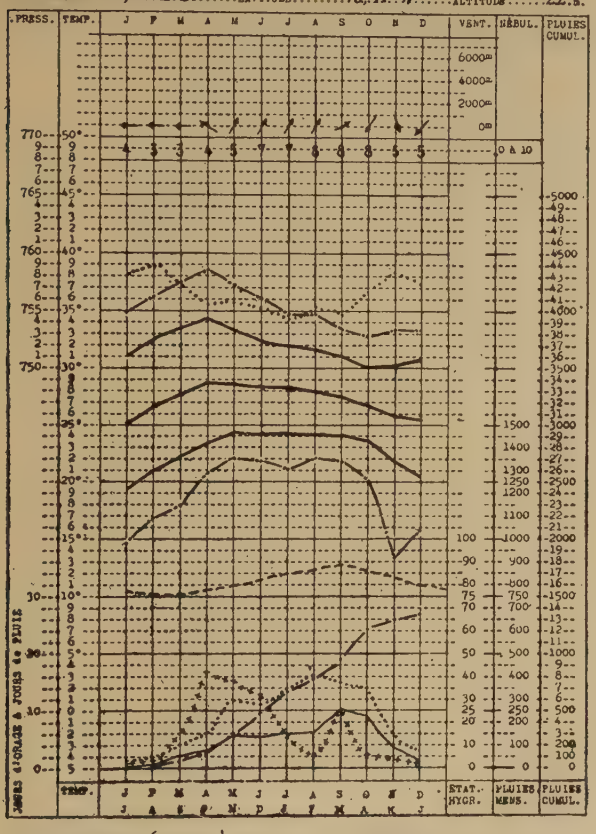
COLONIE INDOCHINE (CAMBODGE) LOCALITÉ KOMPONG-CHAM ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 105° 27' E. Gr. LATITUDE 12° 00' N ALTITUDE 19 m.



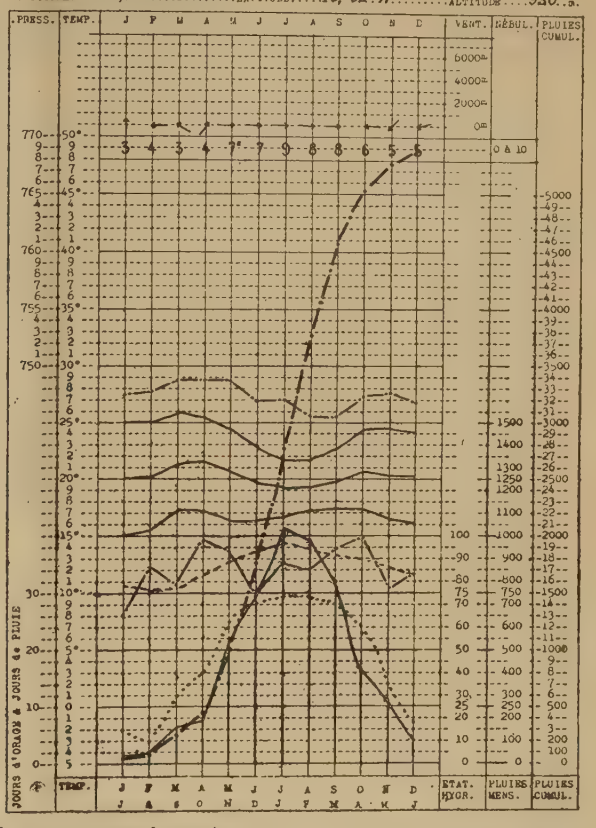
COLONIE INDOCHINE (CAMBODGE) LOCALITÉ PHNOM-PENH ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 104° 55' E. Gr. LATITUDE 11° 33' N ALTITUDE 10 m.



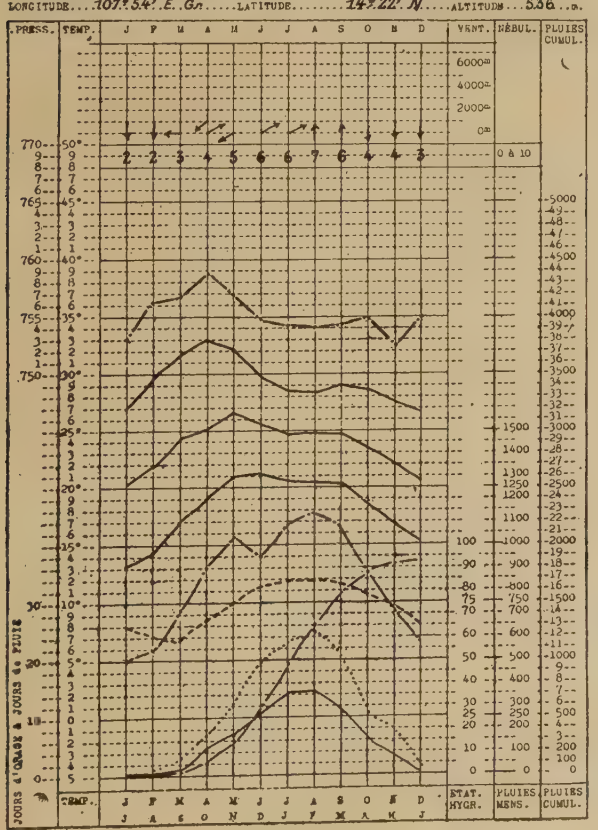
COLONIE INDOCHINE (CAMBODGE) LOCALITÉ BATTAMBANG ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 103° 12' E. Gr. LATITUDE 13° 11' N. ALTITUDE 22 m.



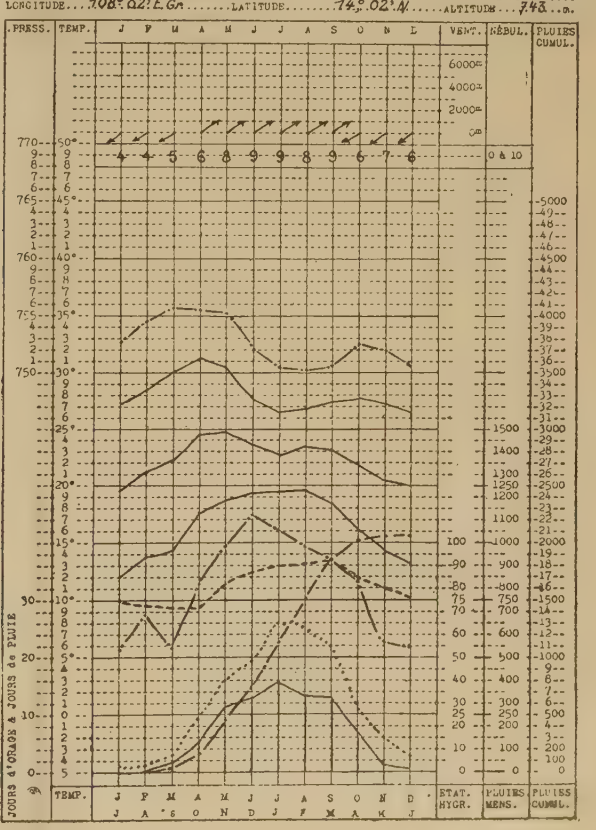
COLONIE INDOCHINE (CAMBODGE) LOCALITÉ VAL d'EMERAUDE ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 104° 05' E. Gr. LATITUDE 10° 38' N. ALTITUDE 950 m.



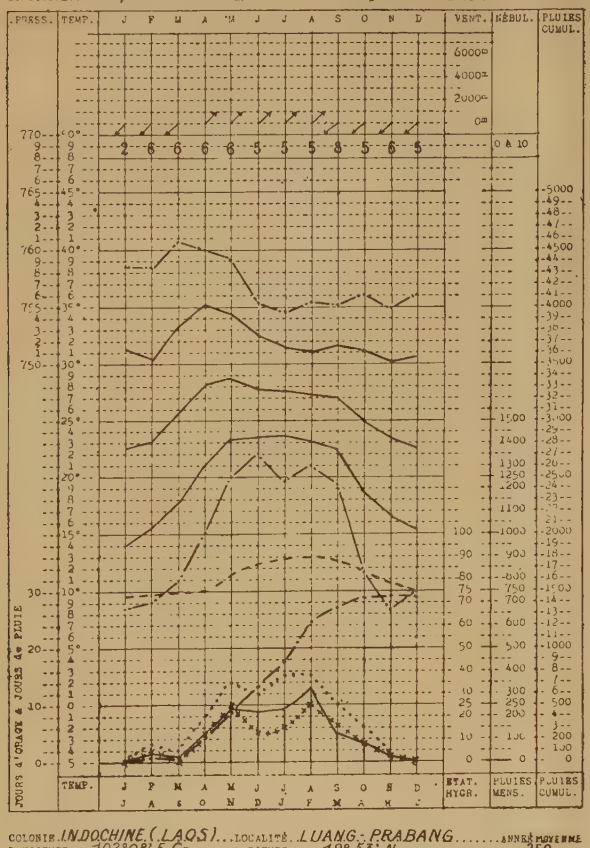
COLONIE INDOCHINE (ANNAM) LOCALITÉ KONTUM ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 107° 54' E. Gr. LATITUDE 14° 22' N. ALTITUDE 536 m.



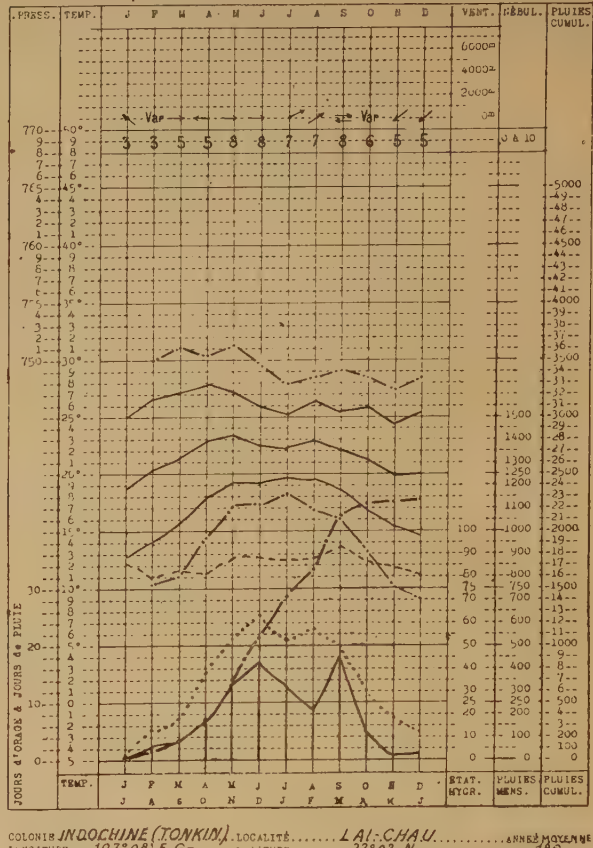
COLONIE INDOCHINE (ANNAM) LOCALITÉ PLEI KU ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE 108° 02' E. Gr. LATITUDE 14° 02' N. ALTITUDE 743 m.



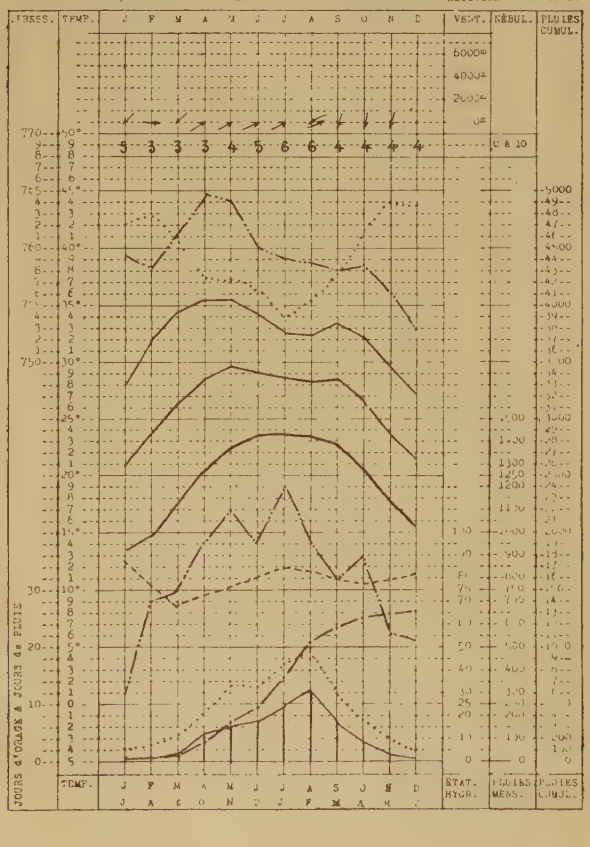
COLONIE *INDOCHINE (LAOS.)* LOCALITÉ..... *SAVANNAKET* ..... ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE... *104° 44' E. Gr.* ..... LATITUDE..... *16° 33' N.* ..... ALTITUDE.... *140 m.*



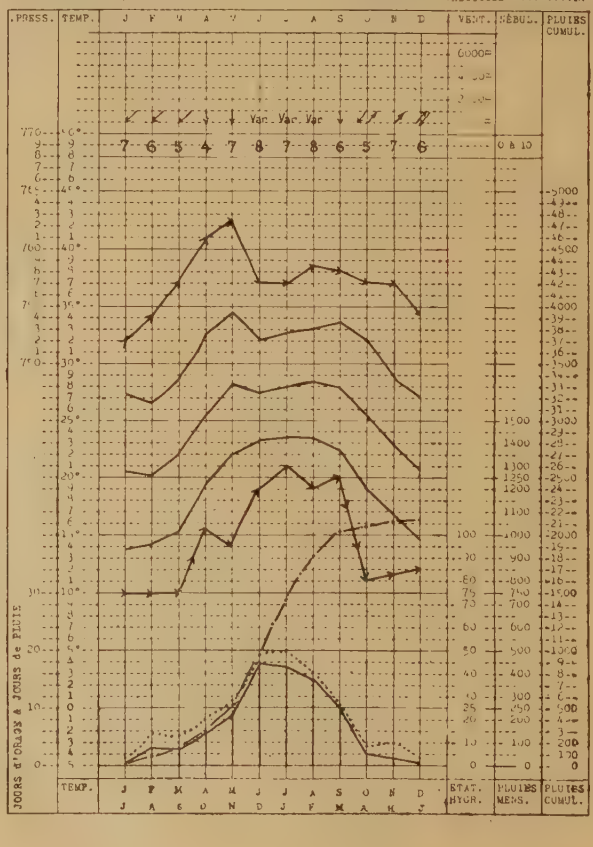
COLONIE *INDOCHINE (LAOS)* LOCALITÉ..... *THA-TENG* ..... ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE.... *106° 21' E. Gr.* ..... LATITUDE..... *15° 31' N.* ..... ALTITUDE..... *781 m.*



COLONIE *INDOCHINE (LAOS)* LOCALITÉ..... *LUANG-PRABANG* ..... ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE... *102° 08' E. Gr.* ..... LATITUDE..... *19° 53' N.* ..... ALTITUDE..... *250 m.*



COLONIE *INDOCHINE (TONKIN)* LOCALITÉ..... *LAI-CHAU* ..... ANNÉE MOYENNE
LONGITUDE... *103° 08' E. Gr.* ..... LATITUDE..... *22° 02' N.* ..... ALTITUDE.... *180 m.*



GROUPE DE L'AFRIQUE CONTINENTALE

SÉRIE DE BRAZZAVILLE

	BRAZZAVILLE	LOANGO	LES ESHIRAS	N'DJOLÉ
Températures :				
Courbes Max. Points hauts (mois)	2 *avril* oct.	2 *mars* nov.	2 *avril* nov.	2 *avril* nov.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *juil.* déc.	2 *août* janv.	2 *juil.* janv.	2 *juil.* janv.
Courbes Min. Points hauts (mois)	2 *mars* nov.	2 *avril* nov.	2 *avril* nov.	2 *avril* déc.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *juil.* déc.	2 *juil.* janv.	2 *juil.* janv.	2 *juil.* janv.
Amplitudes Totale annuelle	Moyenne (16)	Faible (11)	Moyenne (18)	Moyenne (16)
Amplitudes Courbe max. moyens	Moyenne (5)	Moyenne (6)	Moyenne (6)	Moyenne (6)
Amplitudes Courbe min. moyens	Moyenne (5)	Moyenne (5)	Faible (4)	Faible (3)
Amplitudes Mensuelle	Forte (10–11)	Moyenne (5–6)	Forte (12–13)	Forte (10–13)
Variation de l'amplitude mensuelle	Très faible (1)	Très faible (1)	Très faible (1)	Très faible (3)
Température moyenne de l'année	24°9	24°4	26°4	26°6
Pluies :				
Saisons de Fortes pluies	2	2	1 passage à 2	2
Saisons de Faibles pluies	2	2	1 passage à 2	2
Mois de fortes pluies	avril, nov.	mars, nov.	mars, nov.	mars, nov.
Mois avec Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Plus de 100 mm. de pluie	6	8	8	9
Mois avec Moins de 10 mm. de pluie	2-3	3	3	1
Hauteurs d'eau dans l'année	1.400 mm.	1.300 mm.	2.000 mm.	1.150 mm.
Nombre de jours de pluie	97	(?)	?	?

Perturbations. — Orages et grains orageux, surtout dans la période qui précède et dans celle qui suit la grande saison sèche.

Observations générales. — Cette série comprend des localités situées en Afrique Equatoriale Française, au sud de l'équateur.

La seule série de l'Afrique continentale ayant des courbes de température comparables (2 points élevés pour chaque courbe ; points les plus bas des deux courbes en août) est celle de Bouaké. L'analogie de ces deux séries ne comporte, toutefois, pas une symétrie rigoureuse, celle-ci exigeant que les points les plus bas correspondent à des époques différentes de l'année, puisqu'ils s'agit de régions situées de part et d'autre de l'équateur. La différenciation entre ces deux séries se trouve dans la courbe des pluies (grande saison sèche en été pour Brazzaville, en hiver pour Bouaké). La saison sèche de l'hiver à Brazzaville est à peine marquée.

Loango est remarquable par sa faible amplitude annuelle (voisinage de la mer). Les Eshiras et N'Djolé marquent le passage vers la série de Bassam, par Libreville.

Au point de vue des températures, on peut comparer utilement Brazzaville à Tamatave, Diégo-Suarez, Port-Bouquet, Makatéa, Helville, Korhogo.

SÉRIE DE GRAND-BASSAM

	GRAND-BASSAM	LIBREVILLE	LOMÉ	PORTO-NOVO
Températures :				
Courbes Max. Points hauts (mois)	1 mars	1 mars	1 avril	1 mars
Courbes moy. Points bas (mois)	1 août	1 juil.	1 août	1 juil.
Courbes Min. Points haut (mois)	2 *mars* nov.	2 *fév.* nov.	2 *mars* nov.	2 *mars* nov.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *août* janv.	2 *juil.* déc.	2 *août* janv.	2 *août* janv.
Amplitudes Totale annuelle	Faible (12,3)	Faible (11,5)	Très faible (7)	Faible (12,5)
Amplitudes Courbe max. moyens	Moyenne (5,2)	Faible (4)	Faible (4)	Moyenne (5,5)
Amplitudes Courbe min. moyens	Faible (3,5)	Faible (3)	Très faible (2)	Très faible (2,5)
Amplitudes Mensuelle	Moyenne (7,5-10)	Moyenne (8-9)	Moyenne (8-10)	Moyenne (7-10,5)
Variation de l'amplitude mensuelle	Faible (2,5)	Très faible (1)	Très faible (2)	Faible (3,5)
Température moyenne de l'année	27°1	26°7	27°4	27°3
Pluies :				
Saisons de Fortes pluies	2	2	2	2
Saisons de Faibles pluies	2	2	2	2
Mois de fortes pluies	juin, nov.	avril, nov.	juin, oct.	juin, octobre
Mois avec Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Plus de 100 mm. de pluie	6	9	4	6
Mois avec Moins de 10 mm. de pluie	0	3	1	1
Hauteur d'eau dans l'année	2.100 mm.	2.500 mm.	900 mm.	1.500 mm.
Nombre de jours de pluie	102	128	57	120

Perturbations. — Orages et grains orageux, surtout dans la période qui précède et dans celle qui suit la grande saison sèche.

Observations générales. — Cette série comprend les pays du sud de l'Afrique occidentale et les territoires du Cameroun et de l'A. E. F., situées entre l'équateur et le 4° lat. N. environ.

La seule série de l'Afrique continentale ayant des courbes de températures avec le même nombre d'inflexions est celle de Mamou. Mais cette dernière a son point le plus bas des minima en janvier et non en août ; de plus, ses courbes des températures minima et des précipitations sont très différentes.

Dans la série de Grand-Bassam, les stations situées entre les méridiens de Sekondi et de Lagos reçoivent des précipitations exceptionnellement faibles. Cela pourrait suffire à justifier un sous-climat, caractérisant une *série* dite *de Lomé*.

A Libreville, la grande saison sèche est en été ; pour les autres stations de la série, elle se place en hiver.

On pourra comparer utilement les courbes de Grand-Bassam à celles de Saigon, Nha-Trang, Morondava et Papeete. Les maxima et les minima de Pobé (Dahomey), qui fait partie de cette série, sont très voisins de ceux de Diégo-Suarez.

		SÉRIE DE DOUALA			SÉRIE DE DSCHANG
		DOUALA	YAOUNDÉ	KRIBI	DSCHANG
Températures :					
Courbes	Max. moy. Points hauts (mois)	1 mars	1 avril	1 mars	1 mars
	Max. moy. Points bas (mois)	1 août	1 août	1 août	1 août
	Min. moy. Points hauts (mois)	1 février	1 mars	1 avril	1 avril
	Min. moy. Points bas (mois)	1 août	1 août	1 août	1 août
Amplitudes	Totale annuelle	Très faible (9,5)	Faible (10,5)	Très faible (9)	Faible (13)
	Courbe max. moyens	Faible (4,5)	Faible (3)	Faible (4)	Faible (3)
	Courbe min. moyens	Très faible (1)	Faible (3)	Très faible (1)	Faible (3)
	Mensuelle	Moyenne (4-8)	Moyenne (6–9)	Moyenne (5–8)	Forte (7,5–11,5)
Variation de l'amplitude mensuelle		Faible (4)	Faible (3)	Faible (3)	Faible (4)
Température moyenne de l'année		26°7	23°5	25°0	19°5
Pluies :					
Saisons de	Fortes pluies	1	2	2	1
	Faibles pluies	1	2	2	1
Mois de fortes pluies		août	avril, octobre	juillet, sept.	septembre
Mois avec	Plus de 400 mm. de pluie	5	0	4	0
	Plus de 100 mm. de pluie	10	8	12	7
	Moins de 10 mm. de pluie	0	0	0	0
Hauteur d'eau dans l'année		4.200 mm.	1.750 mm.	4.200 mm.	1.750 mm.
Nombre de jours de pluie		243	126	149	181

Perturbations. — Comme pour la série de Grand-Bassam.

Observations générales. — A) *Série de Douala.* — Cette série ne comprend que des stations de l'ouest du Cameroun. Elle est enclavée dans la série de Grand-Bassam, dont elle constitue un cas particulier, avec un seul point haut pour la courbe des minima.

A Douala, les deux saisons des pluies sont réunies en une seule, cependant les courbes pluviométriques de certaines années indiquent une diminution notable des pluies en juillet, accusant ainsi une analogie avec les stations voisines. Les courbes des températures de Yaoundé sont à comparer à celles de Fort-de-France.

B) *Série de Dschang.* — Dschang est une station d'altitude, qui marque le passage entre la série de Grand-Bassam et celle de Douala, mais avec la particularité de minima très bas. D'autres points élevés du Cameroun ont des caractères sans doute comparables, mais on ne possède pas d'observations à leur sujet.

		SÉRIE DE BOUAKÉ			SÉRIE DE CONAKRY
		BOUAKÉ	BANGUI	AGBOVILLE	CONAKRY
Températures :					
Courbes	Max. moy. Points hauts (mois)	2 *mars* nov.	2 *avril* nov.	2 *avril* nov.	2 *mars* nov.
	Max. moy. Points bas (mois)	2 *août* janv.	2 *août* janv.	2 *août* janv.	2 *août* janv.
	Min. moy. Points hauts (mois)	2 *mars* nov.	2 *avril* oct.	2 *avril* nov.	2 *mars* nov.
	Min. moy. Points bas (mois)	2 *août* janv.	2 *août* déc.	2 *août* janv.	2 *août* janv.
Amplitudes	Totale annuelle	Faible (14,5)	Faible (14,5)	Faible (13)	Faible (10,5)
	Courbe max. moyens	Moyenne (5,1)	Faible (4,5)	Faible (3,5)	Faible (4,5)
	Courbe min. moyens	Très faible (2,1)	Très faible (2)	Faible (3)	Très faible (2,5)
	Mensuelle	Forte (10-13)	Forte (11–13)	Moyenne (8-10)	Moyenne (6–8,5)
Variation de l'amplitude mensuelle		Faible (3)	Très faible (2)	Très faible (2)	Faible (2,5)
Température moyenne de l'année		26°2	26°4	26°1	26°4
Pluies :					
Saisons de	Fortes pluies	2	2	2	1
	Faibles pluies	2	2	2	1
Mois de fortes pluies		mai, sept.	mai, sept.	juin, nov.	juillet
Mois avec	Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	5
	Plus de 100 mm. de pluie	6	9	8	7
	Moins de 10 mm. de pluie	0	0	0	5
Hauteur d'eau dans l'année		1.300 mm.	1.450 mm.	1.400 mm.	4.200 mm.
Nombre de jours de pluie		77	105	107	152

Perturbations. — Comme pour Grand-Bassam.

Observations générales. — A) *Série de Bouaké.* — Occupe une bande de terrain compris en gros entre le 4e et le 8e parallèles. C'est la symétrique de la série de Brazzaville dans le sud. Elle s'en différencie par la position de la grande saison sèche (en hiver). C'est, avec les séries de Brazzaville et de Conakry, la seule ayant 2 points élevés pour chaque courbe et des minima plus bas en août qu'en janvier.

A Agboville, les deux saisons des pluies sont nettes ; à Bouaké et surtout à Bangui, elles sont moins bien différenciées.

B) *Série de Conakry.* — Différente de la série de Bouaké par ses précipitations, groupées en une seule période (influence de la situation géographique, sur une côte orientée perpendiculairement à la mousson). Cette série constitue en somme une subdivision de celle de Bouaké.

		SÉRIE DE KORHOGO			
		KORHOGO	BOBO-DIOULASSO	KOUROUSSA	GAROUA
Températures :					
Courbes	Max. moy. Points hauts (mois)	2 *mars* nov.	2 *mars* nov.	2 *mars* nov.	2 *avril* nov.
	Max. moy. Points bas (mois)	2 *août* janv.	2 *août* janv.	2 *août* déc.	2 *août* janv.
	Min. moy. Points hauts (mois)	2 *mars* nov.	2 *mai* oct.	2 *avril* sept.	2 *avril* oct.
	Min. moy. Points bas (mois)	2 *janv.* août	2 *janv.* sept.	2 *janv.* juil.	2 *janv.* sept.
Amplitudes	Totale annuelle	Moyenne (15,6)	Forte (21,5)	Très forte (26,6)	Très forte (25)
	Courbe max. moyens	Moyenne (6,6)	Moyenne (8,5)	Moyenne (9,5)	Moyenne (7)
	Courbe min. moyens	Moyenne (5)	Moyenne (8)	Moyenne (9,5)	Moyenne (9)
	Mensuelle	Forte (6-12)	Très forte (7-16)	Exception. (5-22)	Exception. (12-21)
Variation de l'amplitude mensuelle		Moyenne (6)	Moyenne (9)	Forte (12,5)	Moyenne (9)
Température moyenne de l'année		24°9	26°5	25°6	28°2
Pluies :					
Saisons de	Fortes pluies	1	1	1	1
	Faibles pluies	1	1	1	1
Mois de fortes pluies		juil., sept.	août	juil., sept.	septembre
Mois avec	Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
	Plus de 100 mm. de pluie	7	5	6	6
	Moins de 10 mm. de pluie	2	6	3	6
Hauteur d'eau dans l'année		1.650 mm.	1.050 mm.	1.450 mm.	1.050 mm.
Nombre de jours de pluie		89	64	97	85

Perturbations. — Orages et grains orageux pendant la saison des pluies, surtout au début et à la fin de celle-ci.

Observations générales. — Cette série se rapporte à des régions comprises entre les 6e et 13e parallèles. Elle se différencie de la série de Bouaké par ses points les plus bas des minima en janvier, et par une seule saison des pluies. Elle se différencie de la série de Niamey, dont il sera question plus loin, parce que son point le plus bas des maxima est en août — et non en janvier. Par contre, il est très malaisé de la différencier de la série d'Ouagadougou, qui lui est contigue. On pourrait donc ne faire qu'une seule série Korhogo-Ouagadougou. Il faut noter cependant que les stations de la série de Korhogo ont des courbes de précipitations traduisant encore le voisinage d'une zone à deux saisons des pluies et des hauteurs d'eau plus élevées. Cela a paru justifier une différenciation.

Sous certains rapports, cette série est à comparer à celles de Brazzaville et de Luang-Prabang.

		SÉRIE DE MAMOU			SÉRIE DE MALI
		MAMOU	NATITINGOU	FORT CRAMPEL	MALI
Températures :					
Courbes	Max. moy. Points hauts (mois)	1 mars	1 mars	1 mars	2 *avril* nov.
	Max. moy. Points bas (mois)	1 août	1 juillet	1 juillet	2 *août* janv.
	Min. moy. Points hauts (mois)	2 *avril* oct.	2 *avril* oct.	2 *avril* oct. (?)	2 *avril* nov.
	Min. moy. Points bas (mois)	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août (?)	2 *janv.* août
Amplitudes	Totale annuelle	Moyenne (19,1)	Moyenne (19)	Forte (23°5)	Faible (10)
	Courbe max. moyens	Moyenne (8,4)	Moyenne (8,5)	Moyenne (7,5)	Moyenne (5,7)
	Courbe min. moyens	Moyenne (7,7)	Moyenne (5,5)	Moyenne (8,5)	Faible (4,0)
	Mensuelle	Très forte (5-17)	Très forte (6,5-16)	Exception. (9-22)	Moyenne (3-7)
Variation de l'amplitude mensuelle		Forte (12)	Moyenne (9,5)	Forte (13)	Faible (4)
Température moyenne de l'année		23°2	25°9	26°5	21°1
Pluies :					
Saisons de	Fortes pluies	1	1	1	1
	Faibles pluies	1	1	1	1
Mois de fortes pluies		août	août	août	août
Mois avec	Plus de 400 mm. de pluie	2	0	0	3
	Plus de 100 mm. de pluie	7	4	6	6
	Moins de 10 mm. de pluie	2	2	4	5
Hauteur d'eau dans l'année		2.200 mm.	1.350 mm.	1.000 mm.	2.050 mm.
Nombre de jours de pluie		130	97	82	99

Perbturations. — Mêmes observations que pour la série de Korhogo.

Observations générales. — A) *Série de Mamou.* — Cette série n'est représentée que par trois stations isolées, situées dans la zone de la série de Korhogo. Elle se différencie de cette dernière par sa courbe des maxima, avec un seul point haut au lieu de deux. Elle se différencie de la série de Grand-Bassam parce que le point bas des minima est en janvier, et parce qu'elle n'a qu'une saison des pluies.

Le graphique de Fort Crampel, se rapportant à un très petit nombre d'années d'observations, est sujet à révision.

B) *Série de Mali.* — Se rapporte à une station de montagne, mais le graphique établi est vraisemblablement susceptible de s'appliquer, à des détails près, à tous les points du Fouta-Djalon et de ses annexes où l'altitude atteint ou dépasse 1.000 mètres.

Cette série diffère de la série de Korhogo, qui lui ressemble le plus par la valeur absolue des températures, par les amplitudes beaucoup plus faibles et par la courbe des précipitations.

Les différences avec la série d'Ouagadougou (voir ci-dessous) sont beaucoup plus marquées.

SÉRIE D'OUAGADOUGOU

	OUAGADOUGOU	FORT-LAMY	BAMAKO	KAYES
Températures :	—	—	—	—
Courbes Max. Points hauts (mois)	2 *avril* nov.	2 *avril* oct.	2 *avril* nov.	2 *avril* nov.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *août* janv.	2 *août* janv.	2 *août* janv.	2 *août* janv.
Courbes Min. Points hauts (mois)	2 *mai* oct.	2 *mai* sept.	2 *mai* oct.	2 *mai* oct.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 janv. août	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août
Amplitudes Totale annuelle	Forte (24,7)	Très forte (29)	Très forte (26)	Très forte (29,5)
Amplitudes Courbe max. moyens	Moyenne (8,7)	Forte (10,5)	Moyenne (9)	Forte (10)
Amplitudes Courbe min. moyens	Moyenne (9,7)	Forte (12)	Moyenne (9,5)	Forte (13,5)
Amplitudes Mensuelle	Très forte (7-16)	Très forte (10-20)	Très forte (10-19)	Très forte (10-19)
Variation de l'amplitude mensuelle	Moyenne (9)	Moyenne (10)	Moyenne (9)	Moyenne (9)
Température moyenne de l'année	27°2	27°2	27°5	30°2
Pluies :				
Saisons de Fortes pluies	1	1	1	1
Saisons de Faibles pluies	1	1	1	1
Mois de fortes pluies	août	août	août	août
Mois avec Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Plus de 100 mm. de pluie	3	2	4	3
Mois avec Moins de 10 mm. de pluie	4	6	5	5
Hauteur d'eau dans l'année	870 mm.	550 mm.	900 mm.	720 mm.
Nombre de jours de pluie	87	52	69	58

Perturbations. — Orages et grains pendant la saison des pluies, surtout au début et à la fin de celle-ci.

Observations générales. — Cette série se rapporte à des régions situées entre les 9e et 16e parallèles. Elle se différencie de la série de Bouaké par son point le plus bas des minima en janvier et, de la série de Niamey, par son point le plus bas des maxima, en août. Ainsi qu'il a été dit ci-dessus, elle est très comparable à la série de Korhogo, dont elle ne se différencie que par des détails de la courbe des précipitations.

Kayes se trouve à la limite nord de la série d'Ouagadougou.

SÉRIE DE NIAMEY

	NIAMEY	ZINDER	MOPTI	DORI
Températures :	—	—	—	—
Courbes Max. Points hauts (mois)	2 *avril* oct.	2 *avril* oct.	2 *mai* oct.	2 *avril* oct.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août
Courbes Min. Points hauts (mois)	2 *mai* sept.	2 *mai* sept.	2 *mai* oct.	2 *mai* sept.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août
Amplitudes Totale annuelle	Très forte (28°5)	Très forte (29,5)	Très forte (27,5)	Très forte (29)
Amplitudes Courbe max. moyens	Moyenne (9,5)	Forte (11)	Moyenne (8,5)	Moyenne (9,5)
Amplitudes Courbe min. moyens	Forte (13)	Forte (11)	Forte (11,5)	Forte (14,5)
Amplitudes Mensuelle	Très forte (11-20)	Très forte (12-19)	Très forte (13-19)	Très forte (10 20,5)
Variation de l'amplitude mensuelle	Moyenne (9)	Moyenne (7)	Moyenne (6)	Moyenne (9,5)
Température moyenne de l'année	29°6	28°6	26°7	28°8
Pluies :				
Saisons de Fortes pluies	1	1	1	1
Saisons de Faibles pluies	1	1	1	1
Mois de fortes pluies	août	août	août	août
Mois avec Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Plus de 100 mm. de pluie	1	2	1	1
Mois avec Moins de 10 mm. de pluie	6	7	6	7
Hauteur d'eau dans l'année	520 mm.	450 mm.	550 mm.	450 mm.
Nombre de jours de pluie	34	35	44	40

Perturbations. — Orages et grains pendant la saisons des pluies.

Observations générales. — Cette série concerne des régions situées entre les 12e et 17e parallèles. Elle se différencie de la série d'Ouagadougou par son point le plus bas des maxima en janvier et de la série de Bilma par l'existence de 2 points élevés et deux points bas pour la courbe des minima. Elle est, par contre, très comparable à la série de Kabara. Il a paru bon, toutefois, de l'en séparer surtout en raison des précipitations notablement plus faibles de cette dernière.

Chandernagor a, pour les températures, des courbes intermédiaires entre celles de Kabara et celles de Mopti, mais cette localité ne présente aucun rapport avec ces deux stations sous le rapport des précipitations.

SÉRIE DE KABARA

	KABARA	TOMBOUCTOU	MOUDJÉRIA	AGADEZ
Températures :				
Courbes Max. Points hauts (mois)	2 *mai* oct.	2 *mai* sept.	2 *mai* oct.	2 *mai* sept.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août
Courbes Min. Points hauts (mois)	2 *juin* sept.	2 *juin* sept.	2 *juin* oct.	2 *juin* sept.
Courbes moy. Points bas (mois)	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août	2 *janv.* août
Amplitudes Totale annuelle	Exception. (30,5)	Exception. (30,5)	Très forte (28)	Exception. (32)
Amplitudes Courbe max. moyens	Forte (13,5)	Forte (13,5)	Forte (14)	Forte (15)
Amplitudes Courbe min. moyens	Forte (13,5)	Forte (13,5)	Moyenne (8)	Forte (14)
Amplitudes Mensuelle	Très forte (12-18)	Très forte(15,5-18,5)	Très forte (14-19)	Très forte (15-17)
Variation de l'amplitude mensuelle	Moyenne (6)	Faible (3)	Faible (5)	Très faible (2)
Température moyenne de l'année	27°4		29°8	28°1
Pluies :				
Saisons de Fortes pluies	1	1	1	1
Saisons de Faibles pluies	1	1	1	1
Mois de fortes pluies	août	août	août	août
Mois avec Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Plus de 100 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Moins de 10 mm. de pluie	9	8	9	9
Hauteur d'eau dans l'année	250 mm.	220 mm.	200 mm.	152 mm.
Nombre de jours de pluie	22	32	16	21

Perturbations. — Mêmes observations que pour la série de Niamey.

Observations générales. — Cette série concerne des régions situées entre les 15e et 19e parallèles. Elle diffère de celle d'Ouagadougou par son point le plus bas des maxima en janvier et de la série de Bilma par ses deux points élevés pour la courbe des minima. Elle ressemble beaucoup à la série de Niamey, dont on l'a différenciée en raison des précipitations beaucoup plus faibles qu'elle reçoit. On a choisi comme localité-type de cette série Kabara, au lieu de Tombouctou, du fait de l'existence d'un poste de T. S. F. Les deux villes sont, d'ailleurs, très voisines l'une de l'autre. Les températures sont, toutefois, supérieures à Tombouctou. Le chiffre des jours de pluie de cette dernière localité est beaucoup trop fort ; il est augmenté du nombre des jours de « gouttes de pluie ». La courbe des minima de Kabara ressemble beaucoup à celle de Chandernagor. Le point bas de la courbe des minima en été est à peine marqué pour Agadez.

SÉRIE DE BILMA

	BILMA	KIDAL	ARAOUAN	ATAR
Températures :				
Courbes Max. Points hauts (mois)	1 juin	2 *juin* sept.	1 juin	1 juil.
Courbes moy. Points bas (mois)	1 janv.	2 *janv.* août	1 janv.	1 janv.
Courbes Min. Points hauts (mois)	1 juin	1 juin	1 juil.	1 juil.
Courbes moy. Points bas (mois)	1 janv.	1 janv.	1 janv.	1 janv.
Amplitudes Totale annuelle	Exception. (37,5)	Exception. (33,2)	Exception. (38)	Très forte (28)
Amplitudes Courbe max. moyens	Très forte (18)	Très forte (17)	Très forte (20)	Forte (15)
Amplitudes Courbe min. moyens	Très forte (17)	Très forte (16,0)	Très forte (18,5)	Forte (14)
Amplitudes Mensuelle	Très forte (19-20)	Très forte (16-18)	Très forte (17-19)	Forte (12-14)
Variation de l'amplitude mensuelle	Très faible (1)	Très faible (2)	Très faible (2)	Très faible (2)
Température moyenne de l'année	26°9	28°2	28°1	28°5
Pluies :				
Saisons de Fortes pluies	1	1	1	1
Saisons de Faibles pluies	1	1	1	1
Mois de fortes pluies	août	août	août	août
Mois avec Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Plus de 100 mm. de pluie	0	0	0	0
Mois avec Moins de 10 mm. de pluie	11	10	9	11 (?)
Hauteur d'eau dans l'année	17 mm.	200 mm. (?)	130 mm.	50 mm. (?)
Nombre de jours de pluie	6	23	13	14

Perturbations. — Orages et grains orageux, souvent sans pluie, de juin à octobre.

Observations générales. — Cette série concerne les régions situées entre les 17e et 22e parallèles. Elle se différencie de la série de Kabara parce qu'elle n'a plus qu'un point élevé pour la courbe des minima. Mais, pour cette courbe et, plus encore, pour celle des maxima, elle garde une inflexion, en été, qui rappelle l'allure des courbes des stations méridionales et qui la différencie des séries d'In Salah et de Bardaï. Les courbes d'Atar marquent un passage vers celles de Port-Etienne.

SÉRIES D'IN SALAH (TAODÉNI) ET DE BARDAI

Au nord des 20-22e parallèles, commence une nouvelle série, caractérisée par l'absence de pluies régulières et où il n'y a plus, pour les courbes des températures, qu'un point élevé et un point bas, sans inflexions. Cette série est représentée, en Algérie, par la station d'In-Salah, et en A. O. F., par Taodéni, où n'ont pas été faites des observations continues. Une autre série, possédant des caractères comparables, mais avec des températures notablement plus basses, concerne les massifs montagneux de l'Aïr (1.700 mètres) et du Tibesti (3.400 mètres). Elle est représentée par la station de Bardaï, en A. E. F., où vient d'être installée une station météorologique.

		SÉRIE DE DAKAR			SÉRIE DE PORT-ETIENNE
		DAKAR	SAINT-LOUIS	BAMBEY	PORT-ETIENNE
Températures :					
Courbes	Max. moy. Points hauts (mois)	1 sept.	1 sept.	2 *avril* nov.	2 *sept.* fév.
	Max. moy. Points bas (mois)	1 mars	1 avril	2 *août* janv.	2 *janv.* mai
	Min. moy. Points hauts (mois)	1 sept.	1 sept.	1 juil.	1 sept.
	Min. moy. Points bas (mois)	1 fév.	1 janv.	1 janv.	1 fév.
Amplitudes	Totale annuelle	Moyenne (16,3)	Moyenne (15,8)	Très forte (27,7)	Moyenne (19,4)
	Courbe max. moyens	Moyenne (7,1)	Moyenne (6,4)	Moyenne (8,2)	Moyenne (5,2)
	Courbe min. moyens	Moyenne (8,5)	Moyenne (9,6)	Moyenne (8,0)	Moyenne (9,4)
	Mensuelle	Forte (9-10)	Forte (6-13)	Exception. (12-25)	Forte (11-14)
Variation d'amplitude mensuelle		Très faible (1)	Moyenne (6)	Forte (13)	Faible (3)
Température moyenne de l'année		25°3	24°1	27°3	22°8
Pluies :					
Saisons de	Fortes pluies	1	1	1	0
	Faibles pluies	1	1	1	0
Mois de fortes pluies		août	août	août	»
Mois avec	Plus de 400 mm. de pluie	0	0	0	0
	Plus de 100 mm. de pluie	2	2	3	0
	Moins de 10 mm. de pluie	8	7	7	0
Hauteur d'eau dans l'année		510 mm.	450 mm.	710 mm.	0
Nombre de jours de pluie		34	35	50	0
Perturbations :			Orages et grains orageux pendant la saison des pluies.		Aucune.

Observations générales. — A) *Série de Dakar.* Cette série concerne la zone littorale du Sénégal et de la Mauritanie au sud d'Arguin. Elle se différencie de celles n'ayant qu'un point haut pour les maxima et les minima par la position particulière de ces points dans le temps, et par la courte durée de la saison des pluies, au moins pour le littoral du Sénégal.

Bambey est un terme de passage vers la série d'Ouagadougou. Sa courbe des maxima est très comparable, en effet, à celle de Kayes, tandis que celle est minima ressemble à celle de Dakar.

La série de Dakar a des affinités marquées avec celle de Port-Etienne, au nord, et avec celle de Ziguinchor, au sud. Elle est à comparer à celles de Djibouti, de Fort-de-France et de Hué.

B) *Série de Port-Etienne.* Concerne le littoral africain, au nord d'Arguin, et probablement jusqu'au cap Juby.

Malgré les deux points hauts de la courbe des maxima, cette série n'est comparable qu'à celle de Dakar. Elle en diffère par ses maxima élevés en février et bas en mai et par l'absence de pluies régulières. Cette dernière particularité est due à la persistance de l'alizé pendant toute l'année.

		SÉRIE DE ZIGUINCHOR	SÉRIE DE DJIBOUTI
		ZIGUINCHOR	DJIBOUTI
Température :			
Courbes	Max. moy. Points hauts (mois)	2 *avril* nov.	1 août
	Max. moy. Points bas (mois)	2 *août* janv.	1 janv.
	Min. moy. Points hauts (mois)	2 *juil.* oct.	1 juil.
	Min. moy. Points bas (mois)	2 *janv.* sept.	1 janv.
Amplitudes	Totale annuelle	Forte (23,8)	Moyenne (16)
	Courbe max. moyens	Moyenne (8,1)	Forte (10,5)
	Courbe min. moyens	Moyenne (7,4)	Moyenne (7,4)
	Mensuelle	Exception. (9-22)	Moyenne (6-9)
Variation de l'amplitude mensuelle		Forte (13)	Faible (3)
Température moyenne de l'année		26°6	29°8
Pluies :			
Saisons de	Fortes pluies	1	2
	Faibles pluies	1	2
Mois de fortes pluies		août	avril, déc.
Mois avec	Plus de 400 mm. de pluie	1	0
	Plus de 100 mm. de pluie	5	0
	Moins de 10 mm. de pluie	6	10
Hauteur d'eau dans l'année		1.550 mm.	125 mm.
Nombre de jours de pluie		87	52
Perturbations :		Comme Dakar.	Orages en été.

Observations générales. — A) *Série de Ziguinchor.* Concerne également une zone côtière et comporte, de ce fait, des anomalies, comme les séries de Conakry, de Dakar et de Port-Etienne. La courbe des maxima est très comparable à celle de Bamako, tandis que celle des minima, par son allure générale, est fort voisine de celle de Dakar, mais rappelle cependant la série Korhogo-Ouagadougou par la légère inflexion de septembre.

On peut considérer Ziguinchor comme la localité-type d'une série dont les caractères varient beaucoup d'un point à l'autre, parce qu'elle forme la transition entre les séries de Dakar, de Conakry, de Korhogo et d'Ouagadougou.

B) *Série de Djibouti.* Cette série est placée intentionnellement à la suite de celles concernant l'A. O. F. et l'A. E. F. L'allure générale des courbes de température est assez voisine de celles de la série de Dakar. Elle présente, par contre, des différences notables dans le détail.

Le chiffre des jours de pluie indiqué ici est trop fort. Il tient à ce que, dans ce pays, où les précipitations sont très faibles, on compte comme jours de pluie ceux où il tombe seulement des gouttes.

Les saisons des pluies sont très peu marquées, surtout celle de l'été, qui parfois ne se manifeste pas.

Cette série est encore à comparer, au point de vue des courbes de température, à celles de Fort-de-France et de Hué.

(A suivre)

HENRY HUBERT.

NOTES ET INFORMATIONS

Le V^e *Congrès international de Géodésie et Géophysique* s'est tenu au Portugal, d'abord au palais du Parlement, à Lisbonne, puis à l'Université de Coïmbra, du 14 au 28 septembre 1933, sous la présidence de M. Ch. Lallemand, membre de l'Institut.

Au cours des réunions ont été fixés les statuts de l'Union et des sept Associations qui composent l'Union (Géodésie, Météorologie, Séismologie, Magnétisme terrestre, Océanographie physique, Volcanologie, Hydrologie scientifique).

Parmi les sujets intéressant plus particulièrement les colonies françaises figurent les dispositions relatives à certaines opérations géodésiques en Afrique (Sénégal à Côte des Somalis) ; à l'organisation d'un réseau mondial de magnétisme terrestre, dans lequel seraient compris notamment Dakar, Phu-Lien, Papeete et Tananarive ; au développement des études de volcanologie dans certaines de nos colonies ; aux travaux de la Commission pour l'étude des raz de marée.

Des communications particulières ont été faites sur les dernières opérations géodésiques entreprises par le Service géographique de Madagascar ; sur des mesures d'anomalies magnétiques à Madagascar ; sur l'activité volcanique à la Martinique et à la Réunion.

La *Commission internationale pour l'étude des raz de marée* s'est réunie à Lisbonne, les 19 et 21 septembre, dans le palais du Parlement, sous la présidence de M. Henry Hubert, remplaçant M. Imamura, empêché.

Les questions examinées au point de vue administratif concernaient le rapport du Secrétaire, le budget annuel, les publications.

Au point de vue scientifique, d'intéressants renseignements ont été donnés sur les envahissements du littoral par la mer en Espagne, par M. Rafaël de Buen et, aux Açores, par M. Agostinho. L'utilisation de marégraphes spécialement adaptés aux recherches que patronne la Commission a été examinée par M. Cot.

La Commission a adopté des vœux tendant à la coordination des recherches entre pays voisins, et à la réalisation d'une collaboration étroite entre les hommes de science et les ingénieurs spécialisés dans la construction des ouvrages maritimes.

Le Gouverneur Général de Madagascar a autorisé M. Thomas, chef du Service Météorologique, a prendre part à une tournée d'inspection faite en avion par le Commandant de l'escadrille de la colonie (Tananarive-Tuléar-Majunga-Tananarive). A l'occasion de ce déplacement, de nombreuses observations au cours de vol ont été effectuées. Cette tournée a permis, en outre, de se rendre matériellement compte de la précision et de l'efficacité des prévisions faites relativement à l'évolution des dépressions au-dessus de la Grande Ile.

M. Bruzon, chef du Service Météorologique de l'Indochine, et le R. P. Poisson, Directeur de l'observatoire de Madagascar, ont été chargés respectivement, le premier à Phu-Lfen, le second à Tananarive, de participer aux opérations des longitudes entreprises par la Commission internationale des longitudes.

L'île de la Réunion, qui est un des plus beaux pays du monde, est aussi une des régions les mieux adaptées à l'étude des divers problèmes que pose la Physique du Globe. Si, depuis un siècle et demi, elle a été l'objet de très remarquables recherches, celles-ci étaient restées intermittentes depuis un certain temps. Renouant une heureuse tradition, M. le Gouverneur Repiquet a décidé de rénover le Service Météorologique de la colonie. La direction de ce Service vient d'être confiée à l'Ingénieur-météorologiste des Monts, licencié ès-sciences physiques, ancien élève de l'Ecole Supérieure d'Electricité.

Le Gouverneur Général de l'Afrique Occidentale Française vient de charger M. Welter, chef du Service Météorologique, d'une tournée d'inspection de quatre mois dans les territoires du Gouvernement Général.

M. Antonetti, Gouverneur Général de l'Afrique Equatoriale Française, a accordé la mise en mission en France de MM. Richard, chef du Service Météorologique, et Lapayre, Ingénieur-météorologiste, pour la mise au net des travaux qu'ils ont effectués au titre de la mission de l'Année Polaire opérant à Bangui.

BIBLIOGRAPHIE

MAGNÉTISME TERRESTRE

MAURAIN (Ch.). — **Sur l'intervalle de temps entre les phénomènes solaires et les perturbations manétiques terrestres** (*C. R. Ac. Sc.* 1933, t. 196, p. 1182).

La méthode statistique appliquée à une période de 41 années (1994-1933), montre que l'activité solaire, évaluée numériquement, passe en moyenne par un maximum 2 jours 1/2 avant les perturbations magnétiques. Ce décalage est d'ailleurs variable. Il peut s'étendre à 3 jours 1/4 environ pour les époques de minimum d'activité solaire, il peut être notablement plus court lors du passage des grandes taches.

La méthode individuelle appliquée à tous les passages de taches ou groupes importants de taches au méridien central en 1930, 1931 et 1932, donne des intervalles de temps compris entre 23 heures 1/2 et 116 heures 1/2, avec une moyenne de 60 heures, ou 2 jours 1/2.

Les phénomènes solaires brillants sont également suivis de perturbations magnétiques, avec un intervalle de temps moyen d'environ 40 heures.

Le seul cas observé de simultanéité d'un paroxysme solaire et de variations magnétiques marquées a été celui du 3 août 1872.

***

HOMERY (Mlle G.). — **Déclinaison magnétique sur l'ensemble du globe** (*C. R. Ac. Sc.* 1933, t. 196, p. 797).

L'étude du magnétisme terrestre est très avancée en Europe et dans certaines parties du continent américain. Pour les autres régions du globe, on ne possède que les travaux d'ensemble poursuivis par l'Institution Carnegie et les mesures effectuées par diverses missions à des époques souvent fort différentes.

En groupant tous ces éléments et en les réduisant pour une date unique, l'auteur a pu établir une carte mondiale des isogones au 1er janvier 1931 et une carte de la variation annuelle pour 1931.

Grâce à la collaboration de l'Institut de Physique du globe de Paris et du Service hydrographique de la marine, un planisphère donnant la déclinaison pourra être publié chaque année à partir de 1935.

***

SAVORNIN (A.). — **Mesures d'anomalies magnétiques à Madagascar et leurs relations avec des phénomènes géologiques.** *Bull. économ. mensuel, Gt. Gl. de Madagascar et dép.* Novembre 1932, No 72, p. 59.

Des mesures de la déclinaison faites en 23 stations de Madagascar, en mai et juin 1932 ont révélé les anomalies suivantes :

1° *Dans la région de Benenitra*, celles de l'Ampahidroy (2°30') correspondant à une faille ; d'Ivohiby (26° par défaut), imputée à la présence de pegmatites à magnétite ; d'Ambidavato (1°30' par excès) en relation avec un gisement de serpentine ; de Vohibory (5°20' par excès), non expliquée.

2° *Dans la région de Fenoarivo-Tsimbolovolo*, celles de Tsimbolovolo (2°40') et de Dandarina, dues à la présence de magnétite ; celles d'Antananolobe et d'Ankaroka (10°10 et 2° par défaut), sans doute en liaison avec des particularités de structure.

Dans les régions étudiées, les anomalies par défaut sont en relation avec des phénomènes tectoniques ou avec la présence de magnétite, celles par excès avec l'existence de serpentine.

***

SAVORNIN (A.). — **Sur quelques mesures d'anomalies magnétiques à Madagascar.** *C. R. Ac. Sc.* 1932, t. 195, p. 1101.

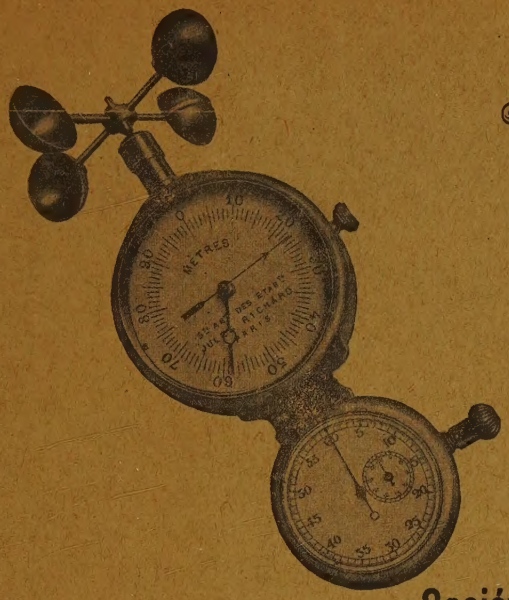
***

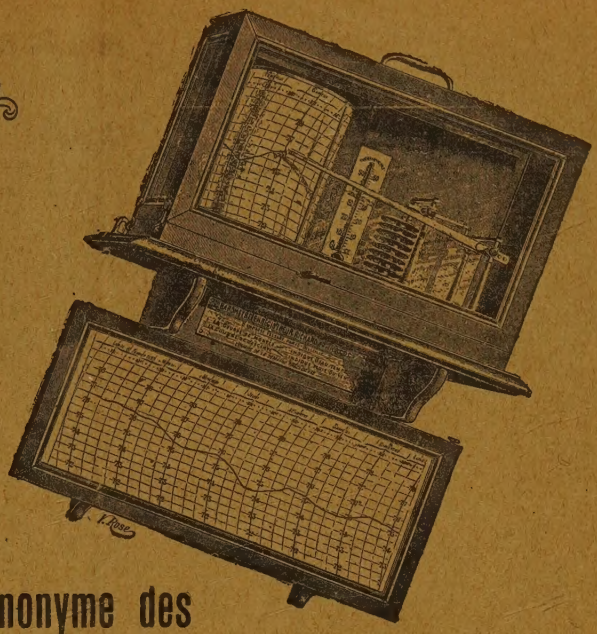
SAVORNIN (A.). — **Quelques mesures de déclinaison magnétique et leurs relations avec les phénomènes géologiques.** *Ann. Institut Physique du Globe de l'Université de Paris*, 1933, t, XI, p. 113.

(Même sujet que ci-dessus).

L'Éditeur-Gérant : R. PINARDON.

Rochefort-sur-mer. — Imprimerie A. Thoyon-Thèze, 121-123, rue Pierre-Loti. — 1934.





Société Anonyme des

Etablissements Jules-RICHARD

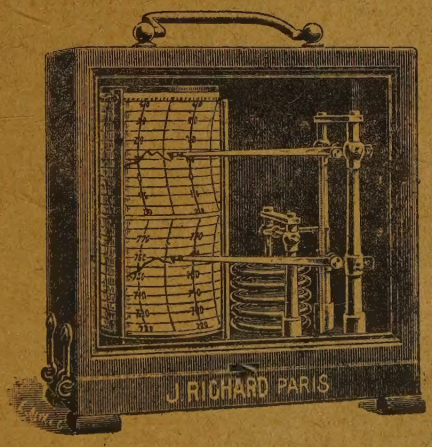
25, Rue Mélingue, PARIS (14e)

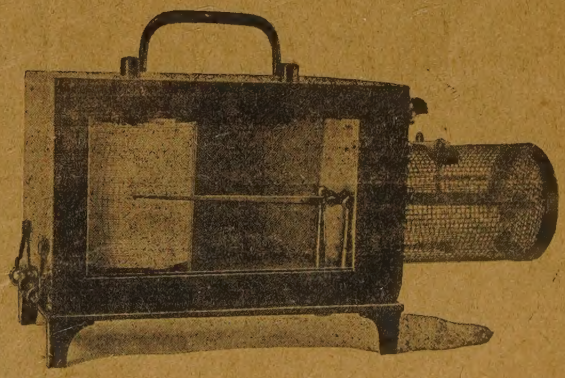
Tél. : Botzaris 88-80 — Tél. : Botzaris 88-80

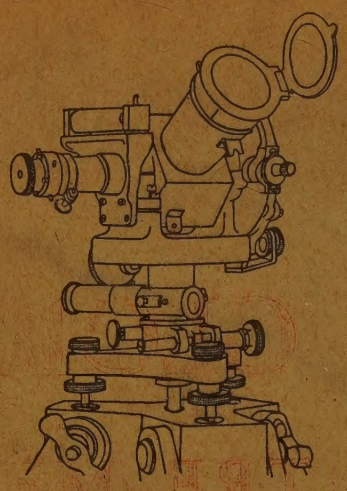
INSTRUMENTS DE PRÉCISION

de Mesure et de Contrôle

pour les Sciences et l'Industrie







A. BERTHELEMY ✻ - LORIEUX ✻ - P. PONTHUS ✻

Etabts Albert LEPETIT & Cie

Société en commandite simple. Capital 1.000.000 de francs

Constructeurs

6, Rue Victor Considérant, PARIS (14e)

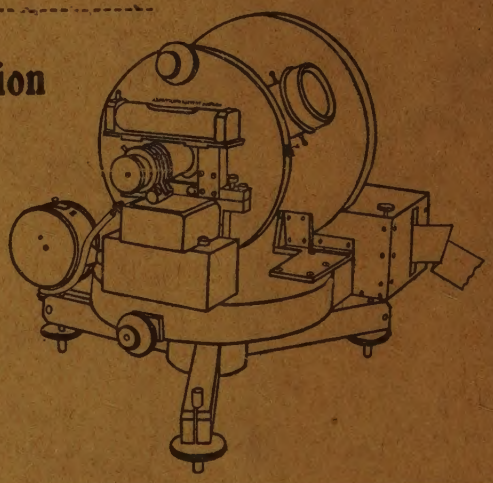
Tél. Danton 58-18 — Ad. tél. Ponrode Paris 14

Fournisseurs des Ministères des Colonies, de la Marine, du Service Géographique de l'Armée.

Instruments de Précision

pour

— la Topographie, la Marine —
l'Aviation, la Météorologie, etc...



THÉODOLITES SIMPLES ET ENREGISTREURS
POUR LE REPÉRAGE DES BALLONS-SONDES

Catalogues franco sur demande

Rég. Comm. Seine 229-817 B

ROSENMULLER
DRESDEN

ANÉMOMÈTRES
POUR TOUTES VITESSES
(à partir de 0,02 m/sec.)

GIROUETTES

TUBES DE PITOT

MICROMANOMÈTRES

LAMBRECHT
GÖTTINGEN

HYGROMÈTRES

PSYCHROMÈTRES

BAROMÈTRES

PLUVIOMÈTRES

EVAPOROMÈTRES

HÉLIOMÈTRES

A. OTT
KEMPTEN

PLANIMÈTRES
INTÉGRAPHES
ANALYSEUR-HARMONIQUE

—

ENREGISTREUR
DE MARÉE ET DE HOULE

—

APPAREILS
POUR L'ÉTUDE
DES COURANTS D'EAU

J. BAROT

Représentant exclusif
pour la France et les Colonies

20, Rue de Varenne, PARIS (7e)

Catalogues franco sur demande

Rochefort-sur-mer. — Imprimerie A. Thoyon-Thèze. — 1934.